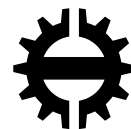


Arcology pilvenpiirtäjä - *Hong Kong*

Arcology Skyscraper - Hong Kong



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Diplomityö

09/2013

Nea Tuominen

Tarkastaja Professori Hannu Tikka

DIPLOMITYÖNTIIVISTELMÄ

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Arkkitehtuurin koulutusohjelma

TUOMINEN, NEA: Arcology pilvenpiirtäjä - Hong Kong

Diplomityö, 53 sivua, 6 liitesivua

Syyskuu 2013

Pääaine: Arkkitehtuuri

Tarkastaja: professori Hannu Tikka

Diplomityöni pohjautuu keväällä 2013 järjestettyyn kansainväliseen pilvenpiirtäjä suunnittelukilpailuun. Kilpailussa haettiin visuaalisesti näyttävää ratkaisua korkeasta rakentamisesta Hong Kongin keskusta-alueelle Kiinaan. Ehdotuksilta, joissa tuli huomioida alueen potentiaali, toivottiin mielikuvituksellisuutta ja korkeatasoisuutta. Lisäksi tavoitteena oli suunnitella uudenlaisesta ekologista rakentamista. Suunnitelmassa tuli yhdistää mahdollisimman monipuolisesti erilaisia toimintoja kuten asumista, liiketilaa tai kaupallista toimintaa, ravinnontuotantoa, toimistotiloja, virkistystoimintaa, puutarhoja sekä jätteenkäsittely- ja kierrätystiloja.

Osallistuin suunnittelukilpailuun keväällä 2013 ja sain työlläni kunniamaininnan. Aloitin suunnitelman luonnostelun kilpailuvaiheessa ja jatkoin sen työstöä diplomityöksi kilpailun ratkettua. Kilpailuvaiheen työni oli idealistinen, mutta diplomityössä kehitin suunnitelmaa realistisemmaksi.

Diplomityö jakautuu kahteen osaan, suunnitelmaan sekä kirjalliseen osuuteen. Suunnitelmani koostuu 74 kerroksisesta pilvenpiirtäjästä, jonka jalusta jakautuu kolmeen erilliseen osaan alimmissa kerroksissa. Rakennuksessa on sekä asumista, liiketilaa, toimistotilaa että kaupunkiviljelyä kilpailun tavoitteiden mukaisesti. Diplomityöni kirjallisessa osuudessa käyn läpi pilvenpiirtäjien historiaa sekä muutamia uusimpia korkean rakentamisen kohteita 2000-luvulta. Lopuksi esittelen suunnitteluratkaisuni ja miksi niihin on päädytty.

THESIS ABSTRACT

TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Master's Degree Programme in Architecture

TUOMINEN, NEA: Arcology Skyscraper - Hong Kong

Master of Science Thesis, 53 pages, 6 Appendix pages

September 2013

Major: Architecture

Examiner: Professor Hannu Tikka

My thesis is based on an international skyscraper design competition held in the spring of 2013. The competition was held to find visually spectacular solutions for a high-rise building in Hong Kong city center in China. Proposals were to take into account the potential of the design area and were to be imaginative and of high-standard. In addition, the aim was to design a new type of ecological buildings. In the design should be combined a diverse range of functions such as housing, retail, food production, office space, recreational spaces, gardens, waste treatment and recycling facilities.

I participated the competition in the spring of 2013, and I got an honorable mention with my design. I started sketching the plans in the competition stage, and continued to work with the ideas to make the thesis project. In the competition phase my work was idealistic, but as I worked I developed the design to be more realistic.

The thesis is divided into two separate parts, the design and the written part. My design is a 74-storey skyscraper. The base of the building is divided into three separate sections on the lower floors. In accordance with the competition objectives there are multiple functions in the building such as housing, retail space, office space and urban farming. The written part of my thesis I review the history of the skyscrapers and some high-rise buildings of the 2000s. In conclusion I present my design solutions and why they have been determined.

ALKUSANAT

Pilvenpiirtäjät ja korkearakentaminen ovat kiehtova ja ajankohtainen aihe. Niiden monumentaalisuus ja koko herättävät väkisin huomionni. Pilvenpiirtäjät alkoivat kiinnostaa minua erityisesti asuessani ja työskennellessäni New Yorkissa syksyllä 2012. Korkea rakennus herättää kunnioitusta ja saa ihmisen tuntemaan itsensä yhtäkkiä pieneksi ja vaatimattomaksi että voimakkaaksi ja hallitsevaksi. Näky Manhattanin taivasta hipovista rakennuksista saa aina aikaan samanlaisen voittamattomuuden tunteen. Pilvenpiirtäjissä on tiettyä loistoa ja voimaa, joka on aina kiehtonut ihmistä. Tästä työni sai alkunsa.

Työnteon aikana minulle apua antoivat monet ystävät ja työkaverit. Erityiskiitos Katriina Kakolle ja Aino Keskitalolle, jotka auttoivat eteenpäin kilpailuvaiheessa. Kiitokset arkkitehtitoimisto Helin&Co ja erityisesti Hanna Euro tuesta ja ymmärtämisestä. Kiitokset myös äidille, isälle ja perheelleni korvaamattomasta tuesta työnteon aikana. Kiitos työtä ohjanneelle professori Hannu Tikalle.

Turussa, 30.8.2013

1 JOHDANTO

SuperSkyScrapers organisaatio järjesti keväällä 2013 ideakilpailun Hong Kongiin sijoittuvasta pilvenpiirtäjästä. Kilpailussa tuli suunnitella korkeatasoinen rakennus, jossa asuminen, kaupallinen toiminta, toimistotilat ja maataloustoiminta yhdessä luovat mahdollisimman omavaraisen yksikön. Kilpailun tehtävä toimi diplomityöni pohjana ja antoi mahdollisuuden tutustua lähemmin korkeaan rakentamiseen.

Työn kirjallisen osuuden tarkoituksena oli tutustua suunnittelualueeseen ja tutkia korkean rakentamisen historiaa sekä nykypäivää muutamien esimerkkikohteiden avulla. Tämän avulla oli helpompi ymmärtää korkean rakentamisen syntyä ja tarkoitusta.

Hong Kongissa, Kiinassa, on maailman korkein rakennuskanta ja se on näin ollen luonteva maaperä kilpailun pilvenpiirtäjälle. Kaupunkia pidetään yhtenä maailman suurimmista kaupankeskuksista. Se on nopeasti kehittynyt kaupunki, jonka luonnonmuodot pakottavat sitä kehittymään rajatulle maa-alueelle. Samoista lähtökohdista ovat syntyneet ensimmäiset pilvenpiirtäjät Chicagossa Yhdysvalloissa. Kalliit tontit pakottivat rakentamaan yhä useamman kerroksen ja korkeampia rakennuksia. Teknologiset innovaatiot yhdistettynä näihin paineisiin saivat aikaan maailman korkeimpia rakennuksia ensin Yhdysvalloissa ja myöhemmin ympäri maailmaa.

Kilpailutyön tein keväällä 2013 ja kilpailun ratkettua kehitin suunnitelmani diplomityöksi. Ideatasolla olleet asiat kehittyivät tarkemmaksi tilaohjelmaksi ja asuintilat jäsentyivät kerroksiin. Myös rakenne ja julkisivut saivat realistisemmän ilmeen. Liitteenä ovat sekä kilpailutyön planssi että diplomityön planssit. Näin saa kuvan siitä, miten suunnitelma on kehittynyt työnteon aikana.

Miten vastata tulevaisuuden haasteisiin tiivistyvässä kaupunkirakenteessa ja yhdistää monet eri toiminnot asumisesta ja maatalouteen yhteen rakennukseen? Diplomityöni antaa yhden ratkaisun tähän ajankohtaiseen aiheeseen.

SISÄLLYSLUETTELO

1 Johdanto	7
Sisällysluettelo	8
2 Arcology arkkitehtuurikilpailu	9
2.1 Kilpailun luonne ja tarkoitus	10
2.2 Kilpailun tavoite	10
3 Suunnittelualue - Hong Kong	10
3.1 Taustaa	10
3.2 Maantieteellinen tausta	12
3.3 Ilmasto	14
3.4 Liikenne	14
3.5 Rakennuskanta	15
3.6 Kilpailun tontti	16
4 Pilvenpiirtäjän määritelmä ja historia	19
4.1 Korkean rakentamisen ja pilvenpiirtäjän määritelmä	19
4.2 Pilvenpiirtäjän historia	20
4.2.1 Korkea rakentaminen ennen pilvenpiirtäjiä	20
4.2.2 Pilvenpiirtäjät kohoavat	21
4.2.3 Pilvenpiirtäjät modernismin aikakaudella	25
4.2.4 Kohti nykypäivää	29
5 Esimerkkikohteita 2000-luvulta	33
5.1 Absolute World, Toronto	34
5.2 Aqua Tower, Chicago	37
5.3 Victoria Tower, Tukholma	39
5.4 CCTV Headquarters, Peking	41
6 Suunnitelma	44
6.1 Lähtökohdat	44
6.2 Tavoitteet	45
6.3 Ideakonsepti	46
6.4 Kaupunkikuva ja massoittelu	47

6.5 Toiminnot	48
6.7 Rakenteet ja materiaalit	48
6.9 Ekologisuus	49
6.8 Laajuustiedot	49

7 Yhteenveto	50
--------------	----

8 Lähteet	51
-----------	----

9 Liitteet	53
------------	----

2 ARCOLOGY ARKKITEHTUURIKILPAILU

SuperSkyScrapers organisaatio järjesti ideakilpailun 2013 keväällä, jossa etsittiin uusia, mielenkiintoisia ja ekologisia konsepteja urbaaniin korkeaan rakentamiseen. Kilpailun teemana oli etsiä ratkaisuja uudentyyppiselle Arcologylle. Arcology on alun perin arkkitehti Paolo Solerin käyttämä termi, joka muodostuu englanninkielisistä sanoista ”architecture” (arkkitehtuuri) ja ”ecology” (ekologia). Sana viittaa massiiviseen kompaktiin rakennelmaan, joka on kuin pieni kolmiulotteinen kaupunki. Arcologyt ovat tuttuja scifi-kirjallisuudesta ja sen variaatioita on esitetty tulevaisuustutkimuksissa. Ne esitetään usein omavaraisina yhteisöinä, joissa yhdistyy kaikki yleisimmät kaupungin toiminnot kuten asuminen, työntekeminen, ravinnon tuotanto, kaupalliset toiminnot ja virkistyttyminen. Tiiviin rakenteen tarkoituksena on vähentää liikkumiseen tarvittavaa energian käyttöä ja toisaalta minimoida yksilön ympäristövaikutusta.¹

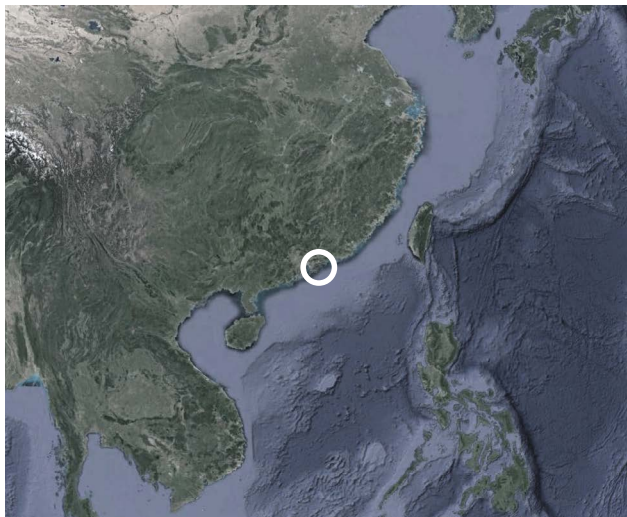
Kilpailulla haettiin olemassa olevaan ympäristöön sopivaa, visuaalisesti näyttävää ratkaisua Hong Kongin keskusta-alueelle Kiinaan. Toivottujen ehdotusten tuli olla mielikuvituksellisia ja suunnittelullisesti korkeatasoisia tuoden esiin paikan potentiaalin sekä esimerkin uudentyyppisestä ekologisesti rakentamisesta. Suunnitelmassa tuli yhdistellä mahdollisimman monipuolisesti asumista ja sen erilaisia muotoja, liiketilaa tai kaupallista toimintaa, ravinnontuotantoa, toimistotiloja, virkistystoimintaa, puutarhoja sekä jätteenkäsittely- ja kierrätystiloja. Suunnitelman koko ja rakennuspinta-ala jäi kilpailijan harkittavaksi. Myös kilpailualueella sai jatkaa harkinnan mukaan alueen ulkopuolelle rannan suuntaan.²

1 Lopez, 2011

2 Superskyscrapers Org., 2012



Kuva 1 ja 2. Suunnittelualueen sijainti



2.1 Kilpailun luonne ja tarkoitus

Kilpailun järjestäjänä toimi SuperSkyscrapers organisaatio. Kilpailu oli luonteeltaan yleinen yksivaiheinen ja kansainvälinen arkkitehtuurikilpailu. Edellytyksenä osallistumiselle oli toimia joko arkkitehtina tai arkkitehtuurinopiskelijana. Myös arkkitehtien luomat ryhmät sekä ryhmät, joissa vähintään yksi jäsen on arkkitehti tai arkkitehtuurin opiskelija olivat hyväksyttyjä.³

2.2 Kilpailun tavoite

Kilpailun tavoitteena oli tutkia erittäin korkean rakentamisen muotoilua ja rakenteellisia ideoita sovittaen siihen vaatimukset, jotka tulevaisuus asettaa rakentamiselle. Suunnittelussa tuli yhdistää esteettinen näkökulma teknologian ja ekologisen kestävyys vaatimuksiin. Ehdotuksilta toivottiin uudenlaisen teknologian tutkimista ja alalla totuttujen rakennustapojen haastamista sekä kunnioittamaan paikan kontekstia ja alueen topografiaa. Toivottiin myös, että suunnitelmiin sisällytettäisiin kestävä kehitys tukevia näkökulmia mahdollisimman monella eri tavalla. Tavoitteena oli hakea uudenlaisia ideoita korkean, ekologisesti kestävä rakentamisen suunnitteluun, mutta tarkoituksena ei ollut minäkäänlainen fyysinen rakentaminen tai suunnitelmien toteuttaminen.⁴

3 SUUNNITTELUALUE - HONG KONG

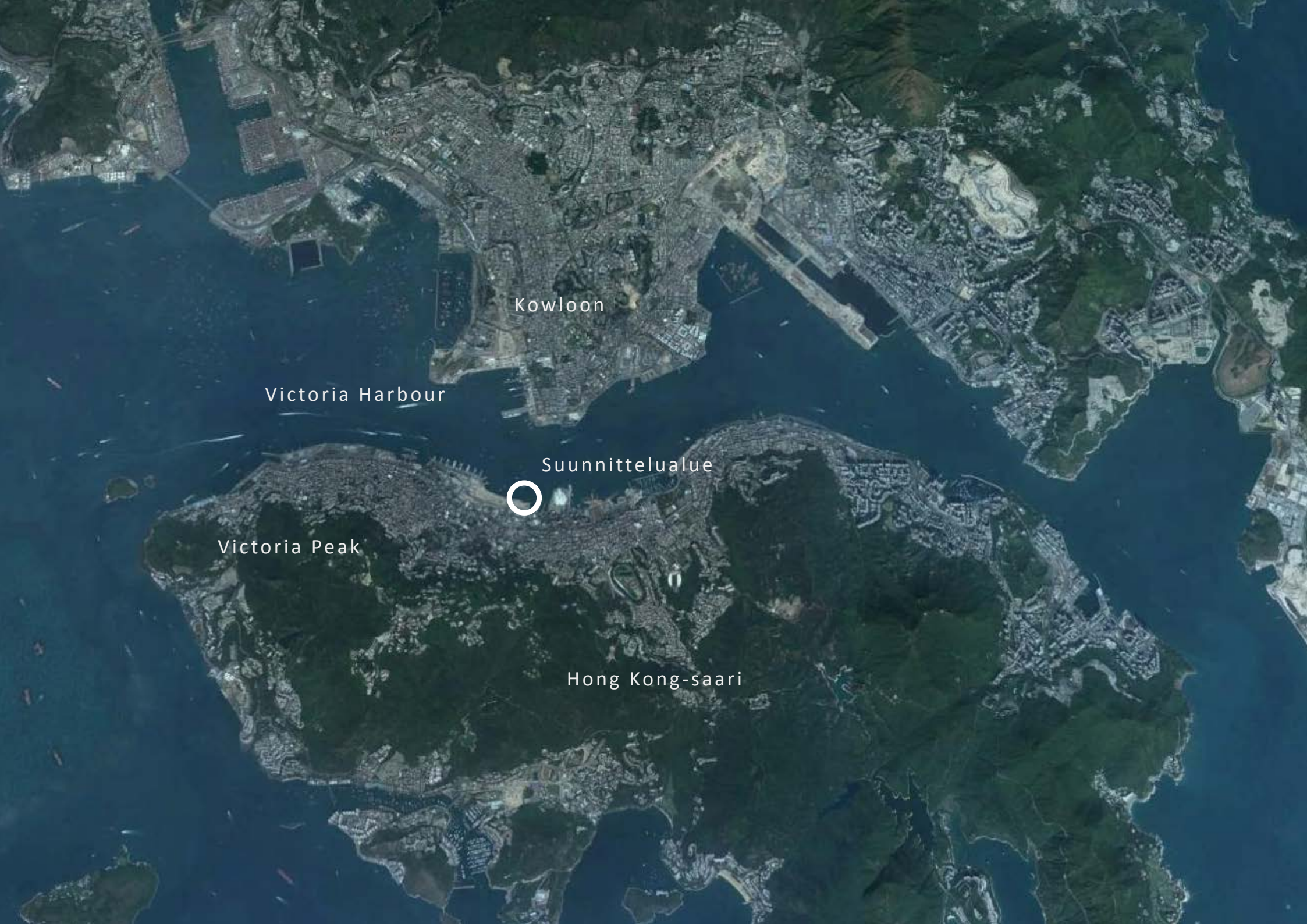
3.1 Taustaa

Hong Kong on erityishallintoalue Kiinan tasavallassa. Se sijaitsee Kiinan etelärannikolla ja sitä ympäröi Etelä-Kiinanmeri. Hong Kong tunnetaan erityisesti korkeista rakennuksistaan sekä vanhana sata-makaupunkina. Kaupungin pinta-ala on noin 120 km² ja siellä asuu n.

Kuva 3. Suunnittelualueen sijainti

³ Superskyscrapers Org., 2012

⁴ Superskyscrapers Org., 2012



Kowloon

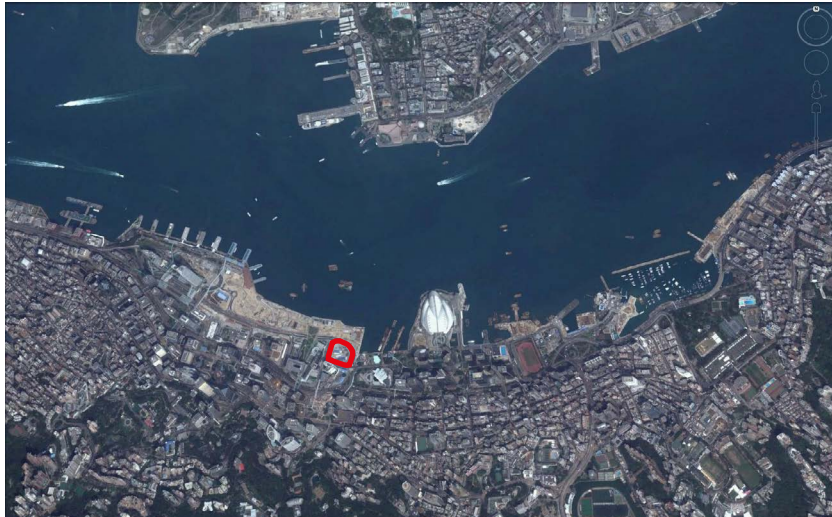
Victoria Harbour

Suunnittelualue



Victoria Peak

Hong Kong-saari



Kuva 4. Suunnittelualueen sijainti

7 milj. ihmistä. Se tekee siitä yhden maailman tiheimmin asutetuista alueista. Aukasta 95% on etniseltä taustaltaan kiinalaisia ja 5% muita ryhmiä. Hong Kongista tuli Brittien siirtoma sotien jälkeen 1841, jolloin kaupunki perustettiin. Aluksi Brittien hallinnon alle kuului vain Hong Kongin saari, mutta vaiheittain siirtomaan rajat käsittivät myös Kowloon-niemimaan sekä Uudet Territoriot. Alue palautettiin Kiinalle 1997. Kaupunkien mittakaavassa Hong Kong on iältään hyvin nuori. Se kasvoi pienestä eristyneestä sotilaskylästä nopeasti miljoonakaupungiksi.⁵ Hong Kongia kuvaillaan usein kaupungiksi, jossa itä kohtaa lännen. Tämä kuvaa kulttuurien sekoitusta, joka johtuu alueen historiasta brittien siirtomaana sekä sen kiinalaisista juurista.⁶

Hong Kong on yksi maailman johtavista kansainvälisistä liikekeskuksista. Liikekeskusimagoa tukee vapaakaupan ja alhaisen verotuksen politiikka. Kaupungin sijainti on edesauttanut vilkkaan liikenne- ja logistiikkakeskuksen syntymisessä. Hong Kongissa sijaitsee mm. maailman toiseksi vilkkain konttisatama sekä maailman vilkkain kansainvälinen rahdin lentokenttä.⁷

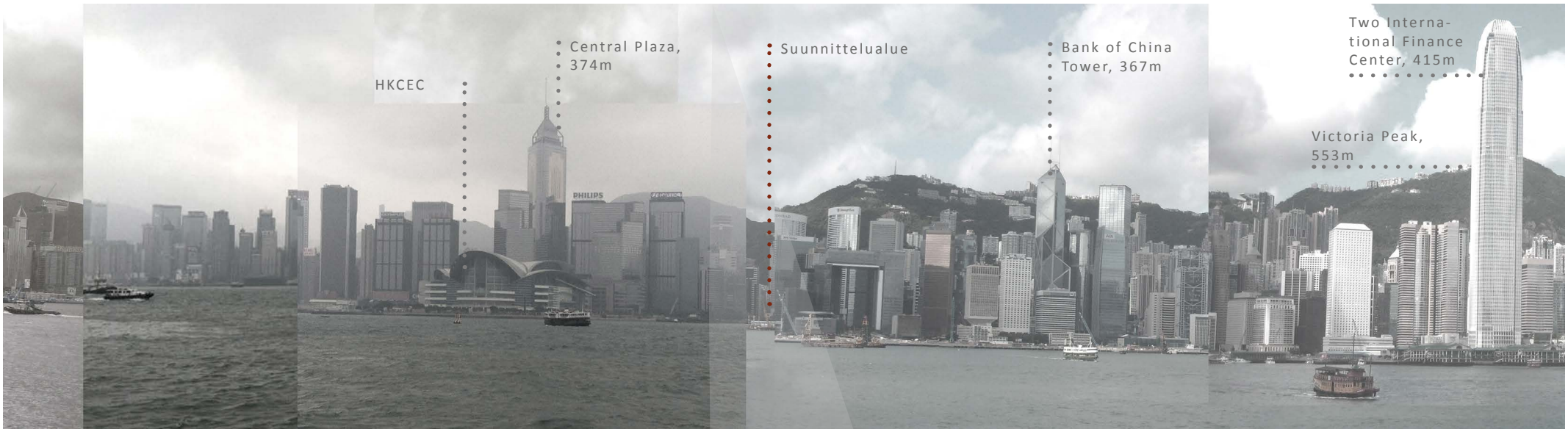
3.2 Maantieteellinen tausta

Hong Kongin alue koostuu Hong Kongin saaresta sekä Manner-Kiinaan puolella olevasta Kowloon-niemimaasta, Uusista Territorioista sekä 200 pienemmästä saaresta. Alue on vuoristoista ja siksi vain n. 25% sen pinta-alasta on asutettua. Suuri osa pinta-alasta on lisäksi merkitty luonnonsuojelu- tai puistoalueeksi. Suurin osa rakennuskannasta on Kowloon-niemimaalla Manner-Kiinassa, Hong Kongin saaren pohjoispuolella. Kaupungin korkein kohta, Tai Mo Shan on 975 m meren pinnan yläpuolella ja sijaitsee Manner-Kiinassa. Hong Kong-saaren korkein kohta on Victoria Peak, joka on 553 m meren pinnan yläpuo-

⁵ Shelton, Karakiewicz, Kvan, 2010. s.1-4

⁶ Superskyscrapers Org., 2012

⁷ Shelton, Karakiewicz, Kvan, 2010. s.1-4



Kuva 5. Suunnittelualueen karttapohja

Victoria Harbour ja kaupungin siluetti (Valokuvat Anniina Palola)





Kuva 6. Tontin liikenneanalyysi:
Metrolinjat ja pysäkit valkoisella,
vilkas tontin ohittava autoväylä vihreällä,
muuta superkorkeita rakennuksia keltaisella.

lella. Pitkä ja monimuotoinen rantaviiva tarjoaa kaupungille monia lahtia, joensuistoja sekä rantoja.⁸

Lisääntyvät ilmansaasteet ovat kaupungin kasvava huolenaihe. Saasteiden kertymistä lisää kaupungin maantieteelliset muodot ja korkea rakentaminen. Tuulet eivät pääse ohjaamaan saasteita pois kaupungista ympäröivien vuorten sekä korkeiden rakennusten lomasta.⁹

3.3 Ilmasto

Hong Kongissa vallitsee kostea, subtrooppinen ilmasto (Köppen-järjestelmä). Kesät ovat kuumia ja kosteita, ja lisäksi kesäisin esiintyy satunnaisia sateita ja ukkosmyrskyjä. Pyörremyrskyt ovat todennäköisempiä kesäisin, jolloin ne voivat aiheuttaa tulvia ja maanvyörymiä myös kaupunkialueella. Talvet ovat leutoja, mutta voivat tuoda mukanaan voimakkaita, kylmiä tuulia pohjoisesta. Keväät ja syksyt ovat epävakaita, mutta suuriltaosin aurinkoisia ja kuivia. Aurinko paistaa keskimäärin 1948 h vuodessa. Korkein ja matalin mitattu lämpötila on +38°C ja +0,0°C.¹⁰

3.4 Liikenne

Hong Kongissa joukkoliikenne toimii ja on maailman huippuluokkaa. Lähes kaikki Hong Kongin asukkaat käyttävät julkista liikennettä. Joukkoliikenne tarjoaa monia eri liikkumisvaihtoehtoja. Siihen kuuluvat mm. juna-, metro-, linja-auto-, minibussi-, lautta- ja raitiovaunuliikenne sekä kaupunkipyörälainaus. Tämän seurauksena n. 90% kaupungin sisäisestä liikenteestä tehdään julkisilla kulkuvälineillä. Kaupungissa, jossa yksikkömääräisesti on vähiten katumetrejä rekisteröityjä ajoneuvoja kohtaan, julkinen liikenne on ehdoton edellytys. Vuonna 2008

⁸ Superskyscrapers Org., 2012

⁹ Chester, 2006

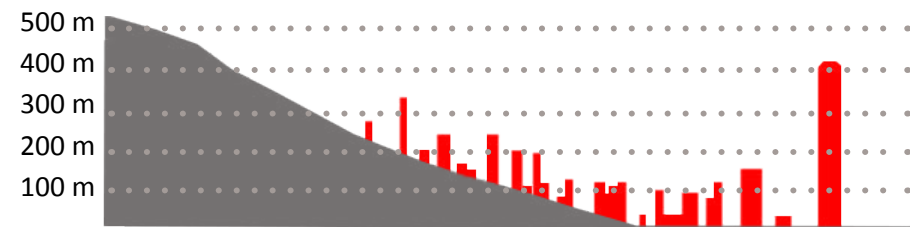
¹⁰ Superskyscrapers Org., 2012

kaupungissa oli 575.000 ajoneuvoa ja 2080 km tietä, joista muodostui 282 ajoneuvoa jokaiselle katukilometrille. Hong Kongia on käytetty esimerkkinä muille kaupungeille hyvästä julkisesta liikenteestä ja vähäisestä yksityisautoilusta.¹¹

3.5 Rakennuskanta

Hong Kongin tilan puutteen ja nopean väestönkasvun johdosta kaupunki on modernin arkkitehtuurin valtaama ja ainoastaan muutamia vanhoja rakennuksia on säilynyt¹². Emporis-tietokannan (kansainvälinen rakennustietokanta) mukaan Hong Kongissa on 1223 pilvenpiirtäjää ja näin ollen siellä on maailman korkein rakennuskanta. Rakennuskannan tiheys ja korkeus selittyy sillä, ettei leviämislle juuri ole tilaa. Hong Kongin keskusta sijaitsee saarella satama-alueen ja jyrkän rinteiden välissä, joiden välimatka on vain 1,3 km. Maailman 100 korkeimmasta rakennuksesta 36 sijaitsee Hong Kongissa. Kaupungissa asuu tai työskentelee yli 14. kerroksessa enemmän ihmisiä kuin missään muussa maailman kaupungissa ja se tekee siitä maailman vertikaaleimman kaupungin. Hong Kongin korkeimmat rakennukset ovat International Commercial Center (484m), Two International Financial Centre (415m). Ne ovat myös maailman korkeimpien rakennusten kärjessä. Hong Kongille ominaisen ilmeen antaa juuri korkea taivaskäytävä.¹³ Vanhimmat yhä olemassa olevat rakennukset ovat lähinnä temppelaita, jotka on rakennettu 1800-luvulla tai 1900-luvun alkupuolella. Muita vanhoja säilyneitä rakennuksia ovat esim. Western Market (1906), Tsim Sha Tsui-kellotorni (1915) sekä keskuspoliisilaitos (1864–1919).¹⁴

Rakennusprojekteja on vireillä paljon varsinkin sataman vastapuolella, sillä kaupungin läheisyydessä sijainneen Kai Tak-lentokentän poistu-



Kuva 7. Kukkula, kaupunki ja meri. Kaupunki on jakautunut kahteen erilaiseen topografiseen tilanteeseen, jyrkkään rinteeseen ja rannan tasamaahan. Leikkaus on Hong Kongin keskustasta, Two International Finance Centerin kohdalta, joka on 415m korkea.

11 Shelton, Karakiewicz, Kvan, 2010. s.6

12 Superskyscrapers Org., 2012

13 Emporis, 2013

14 Fitzpatrick, Gagliardi, Stone 2008, 10-38

minen 1998 on vapauttanut tiukkaa rakennuskorkeusrajoitusta. Myös satama-alueen uudisrakentamista herätellään ja kaupunkiin ollaan suunnittelemassa uusia hallinnollisia rakennuksia.¹⁵

3.6 Kilpailun tontti

Kilpailun tontti sijaitsee Hong Kongissa ydinkeskusta-alueella Victoria Harbourin rannan läheisyydessä. Tuleva rakennus olisi merkittävä osa rannan arkkitehtuuria ja lisä kulttuurihistoriallisesti tärkeään näkymään kaupungissa.

Kuten koko keskusta-alueella myös tämän tontin ympäristössä on paljon korkeaa rakentamista. Victoria Harbourin rannan Hong Kong-saaren puoleiset rakennukset ja niiden muodostama silhuetti on yksi Hong Kongin mieleenpainuvimmista näkymistä. Se on myös yksi Hong Kongin tunnetuimmista nähtävyyksistä.

Tontin läheisyydessä on merkittäviä rakennuksia kuten tontin itäpuolella sijaitseva The Hong Kong Convention and Exhibition Centre (HKCEC), joka toimii messu- ja tapahtumakeskuksena. Sen ensimmäinen osa on avattu jo 1988, mutta rannan hallitsevin osa, alumiinikatteinen purjemainen rakennus on valmistunut 1997 ja sen arkkitehtina toimi Wong & Ouyang (HK) Ltd yhteistyössä Skidmore, Owings & Merrill Inc. kanssa. Messukeskuksen edessä, samalla niemellä sijaitsee Golden Bauhinia Square, jota Victoria Harbour ympäröi kolmelta sivulta ja se toimii suosittuna näköalapaikkana.¹⁶ HKCEC:n eteläpuolella sijaitsee postmodernistinen Central Plaza, jonka on suunnitellut Dennis Lau ja se on valmistunut 1993. Tontin länsipuolella sijaitsevat I.M.Pein suunnittelema Bank of China Tower (367 m), joka on valmistuessaan 1989 ollut Aasian korkein rakennus sekä Hong Kong-saaren korkein rakennus Two International Finance Center (415m, 2003),

joka on Cesar Pellin suunnittelema.¹⁷

Tontti on vilkkaiden liikenneväylien ympäröimä ja tämän vuoksi haasteellisesti lähestyttävä alue. Pohjoispuolella tonttia on satama-alue, joka kilpailuohjelman mukaan voidaan käyttää suunnittelualueen jatkeena, mikäli se nähdään tarpeelliseksi. Satama-alueella on myös vesiliikennettä. Lähin metropysäkki on tontin eteläpuolella kävelymatkan päässä tontista.

15 Superskyscrapers Org., 2012

16 HKCEC, 2013

17 Emporis, 2013

International Commerce Center, Hong Kongin
korkein rakennus, 484 m

Petronas towers, Kuala Lumpur 452 m

Empire State Building, NY 381 m

Eiffel-torni, Pariisi 324 m

The Shard, Lontoo, Euroopan korkein
rakennus, 310 m

Absolute Towers, Toronto, Canada 179 m

Seagram Building, NY 156 m

Cirrus, Helsinki, Suomen korkein
asuinrakennus, 86 m

Lähteet:
Emporis, 2013

500 m Tätä korkeampia rakennuksia
on maailmassa 4 kpl

Empire state buidingiä korkeampia
rakennuksia on maailmassa 20 kpl

321 m Tätä korkeampia rakennuksia on
maailmassa 50 kpl

40 krs Turbulenssin estäminen merkittäväntä
suunnittelussa (Sarkisian, 2012)

100 m Usein käytetty pilvenpiirtäjän
määritelmä
90 m Tavallisen hissin maksiminostokorkeus
(KONE Oyj, 2012)

60 m Frankfurtin korkean rakentamisen
määritelmä

35 m Usein käytetty korkean rakentamisen
määritelmä

Metsänraja 15-30 m

4 PILVENPIIRTÄJIEN MÄÄRITTELY JA HISTORIA

4.1 Korkean rakentamisen ja pilvenpiirtäjän määritelmä

Korkean rakentamisen tai pilvenpiirtäjän määritelmä ei ole yksiselitteinen. Korkeaksi rakentamiseksi voidaan määritellä esimerkiksi 5-kerroksinen rakennus, joka on 2-kerroksisen kaupunkirakenteen seassa, koska sen massa on ympäristöstään poikkeava. Toisaalta 5-kerroksisten rakennusten lomaan sijoittuva 7-kerroksinen rakennus ei välttämättä korostu korkeana rakentamisena. Joskus korkeaa rakentamista määritelläänkin rakennukseksi, joka erottuu selvästi kaupunkisiluetin yläpuolella. Täysin selkeä rajaista määrittelyä ei termille korkea rakentaminen kuitenkaan ole¹⁸ ja määrittely vaihtelee lähteiden mukaan. Emporis-tietokanta määrittelee korkeaksi rakentamiseksi 35-100 m korkean rakennuksen tai rakennuksen, jossa on vähintään 12 kerrosta ja enintään 39 kerrosta. Pilvenpiirtäjän määritelmäksi tietokanta antaa monikerroksisen rakennuksen, joka ylittää 100 metrin korkeuden. Tämä 100 m korkeus osuu keskivaiheille eri maiden ja maanosien pilvenpiirtäjämääritelmien joukkoon.¹⁹ Council of Tall Buildings and Urban Inhabitat (CTBUH) -organisaatio on laajentanut korkean rakentamisen termistöä yhä korkeampien rakennusten kuvaamiseksi. Korkean rakentamisen määrittelemiseksi on nyt myös termit ”supertall” eli ”superkorkea”, joka määrittelee yli 300 metriä korkeat rakennukset ja ”megatall” eli ”megakorkea”, joka määrittelee yli 600 metriä korkeat rakennukset. Heinäkuussa 2012 maailmassa oli 65 superkorkeaa ja vain 2 megakorkeaa rakennusta, mutta uusia

18 Eisele, Kloft 2003, s.11

19 Emporis, 2013



Kuva 8. Babelin torni Pieter Bruegelin maalauksessa

on valmistumassa tänäkin vuonna.²⁰ Korkeaa rakentamista on ollut niin kauan kuin pysyvää rakentamistakin, mutta ensimmäisen kerran pilvenpiirtäjä-termiä käytettiin Chicagossa 1800-luvun lopussa²¹.

4.2 Pilvenpiirtäjän historia

4.2.1 Korkea rakentaminen ennen pilvenpiirtäjiä

Babelin torni on ehkä parhaiten tunnettu esimerkki ihmisen pyrki- myksestä lähestyä Jumalaa rakennuksen avulla. Raamatun Babelin tornilla viitataan luultavasti Babyloniassa 331eaa tuhoutuneeseen torniin, joka oli 92m x 92m pohjaltaan ja saman matkan maanpinnas- ta ylöspäin. Nykypäivänä Babelin torni olisi vain murto-osan suurim- pien pilvenpiirtäjien korkeudesta. Monissa kulttuureissa taivasta kohti kurkottavat elementit ovat olleet merkityksellisiä symboleja uskosta ja jumalan läheisyydestä. Pohjimmiltaan mikään ei ole muuttunut tässä merkityksessä, vaikkakin hengellinen valta on usein vaihtunut maalli- seen valtaan.²²

Halu rakentaa korkealle ei siis ole uusi. Muinaisten aikojen korkein rakennus rakennettiin Alexandrian satamaan Aleksanteri Suuren aikakaudella. Se oli satamassa sijaitseva Alexandrian majakka. Sen tuli näkyä 50 km päähän merelle ja se oli arvioiden mukaan n. 200 metriä korkea. Siinä näkyy korkean rakentamisen yhä edelleen sisältämät merkitykset. Se oli teknologialtaan edistyksellinen, käytännöllinen, sekä symbolisesti merkittävä, valtajärjestelmän ilmentymä. Ensimmäi- set korkeat asuinrakennukset rakennettiin antiikin Rooman aikana ja niitä kutsuttiin nimellä *insulae* eli saari. Ne toimivat asuntolina köy- hille ja olivat ensimmäinen osoitus siitä, miten ekonomisten voimien ansiosta asutus työntyy ylöspäin kaupunkirakenteessa. Saari-nimitys

²⁰ CTBUH, 2013

²¹ Eisele, Kloft 2003, s.11

²² Eisele, Kloft 2003, s.12

viittaa myös ongelmaan, jossa korkeaa rakennusta on vaikea yhdistää kaupunkirakenteeseen ja siitä muodostuu helposti eristynyt, saarimainen yksikkönsä.²³

4.2.2 Pilvenpiirtäjät kohoavat

Teknologian kehitys ja korkea rakentaminen ovat kytkeytyneet toisiinsa kautta aikojen. Työkalujen, kuten esimerkiksi kiven leikkaamiseen vaadittavien välineiden edistyminen, tiilenpolttekniiikan kehitys sekä tietysti rakennustekniikoiden kehitys mahdollistivat korkeampien rakennusten aikaansaamiseen ennen 1800-luvun loppua.²⁴ Korkean rakentamisen osalta teknologinen läpimurto tehtiin kuitenkin 1800-luvun lopulla Chicagossa, Yhdysvalloissa, jossa rakennettiin monikerroksisia toimistotaloja. Tällöin alettiin puhua ensimmäisen kerran pilvenpiirtäjästä. 1800- ja 1900-luvun vaihteen Chicagossa korkea rakentaminen ei ollut niinkään vallan demonstrointia vaan johtui ekonomisesta tarpeesta ja tilanpuutteesta. Rakennusten korkeuden kasvattaminen oli looginen seuraus paineesta, jota aiheutti nopea kaupungistuminen ja kaupungin äkillinen väestönkasvu. Pilvenpiirtäjiä käytettiin kaupallisen menestymisen ja vallan ilmentyminä vasta myöhemmin ja silloinkin lähinnä New Yorkissa.²⁵ Vuosisatojen ajan rakennuskorkeutta oli sitonut ihmisen kyky rakentaa ja kiivetä portaita, rajoittaen sen 4-5 kerrokseen²⁶.

Kerrosmäärien kasvattamisen mahdollistivat 1800-luvun tekniset ja rakennustekniset keksinnöt. Teräksen massatuotanto, teräsrungon käyttö kantavan ulkoseinän sijaan, näiden johdannaiskeksinnöt, valssattu teräs ja teräsbetoni sekä ennen kaikkea turvallisen henkilöhissin keksiminen toivat uuden ulottuvuuden rakentamiseen.²⁷ Aikansa kriitikko Montgomery Schuyler totesikin osuvasti rakentamisesta 1899: hissi tuplasi

23 Abel, 2003. s.6-7
24 Wells, 2005. s.7-14
25 Eisele, Kloft 2003, s.12
26 Short, 2004
27 Abel, 2003. s.16

Kuva 9. 1854 Elisha Otis esittelee New Yorkin maailman näyttelyssä henkilöhissin turvallisuutta.



Kuva 10. Home Insurance Building, Chicago, USA, jonka arkkitehtina toimi William Le Baron Jenney.





Kuva 11. Monadnock Building,
Chicago, USA.

rakennuskorkeuden, teräsrunko tuplasi sen uudestaan.²⁸

Ensimmäinen metallirunkoinen rakennus valmistui Chicagoon 1885. Se oli 10-kerroksinen Home Insurance Building, jota yleisesti kutsutaan maailman ensimmäiseksi pilvenpiirtäjäksi, sillä sen käyttämä tekniikka teki pilvenpiirtäjien rakentamisen mahdolliseksi, vaikkakaan se ei ollut aikanaan Chicagon korkeimpia rakennuksia.²⁹ On kuitenkin huomioitava, että halu rakentaa korkealle ei riippunut ainoastaan metallitekniologiasta. Tästä hyvänä esimerkkinä Chicagossa 1889 rakennettu Burnhamin ja Rootin suunnittelema Monadnock Building, jonka 16 kerroksinen massa on rakennettu kantavien tiiliseinien varaan.³⁰ Monadnock Building oli kuitenkin poikkeus ja tätä korkeampien rakennusten kantamiseen tarvittiin uutta metallitekniologia.

Pilvenpiirtäjien kehitykseen vaikutti myös yleinen tilanne teollisen ja sosiaalisen vallankumouksen kokeneessa maailmassa. Kirkko ja palatsi olivat menettäneet merkitystään johtavina rakennustyyppinä ja 1800-luvun aikana niiden tilalle tuli uudenlaisia rakennustyyppijä. Museo, monumentti, asunto, teatteri, toimisto ja tehdas alkoivat viedä kirkon ja palatsin asemaa. Uusi aikakausi ja uudet rakennustekniikat antoivat vapauden miettiä tilaa uudella tavalla. Vapaata tilaa konkretisoitiin lasisilla, läpinäkyvillä teräsrakenteisilla halleilla, jotka loivat aikaisemmasta poikkeavaa sisätilaa. Sen lisäksi Chicagossa uuden rakennusteknologian myötä kehittynyt toistuva ortogonaalinen teräsverkko toi uuden tavan hahmottaa rakennusta. Tämä verkko, joka voi jatkua vapaasti sivuille tai ylöspäin antoi uuden merkityksen vertikaalille ja horisontaaliselle ulottuvuudelle. Ensimmäisen kerran rakennuksesta tuli todellisesti kolmiulotteinen.³¹ Kantavan teräsrunko antoi uusia mahdollisuuksia myös julkisivujen suunnitteluun. Syntyi ns. ”julkisivuverho”, joka voitiin tehdä hyvin ohuena kivistä, metal-

28 Frampton, 1980. s.52

29 Emporis, 2013

30 Wells, 2005, s.10

31 Nordberg-Schultz 1980. s. 173-185

lista, lasista tai mistä tahansa materiaalista, sillä julkisivun ei enää tarvinnut kantaa rakennuksen massaa vaan julkisivu kannatettiin rakennuksen rungosta ja välipohjista.³² Toisaalta nämä vapaudet toivat myös ongelmia. Eklektisen 1800-luvun jälkeen etsittiin uutta tyyli-suuntaa ja kopioitiin yhä piirteitä vanhoista tyyleistä. Niitä yhdistettiin välinpitämättömästi uuden teknologian aikaansaamaan rakentamiseen. Pilvenpiirtäjät ovat hyvä esimerkki tyylin etsinnästä vuosisadan vaihteessa, sillä ne olivat myös uusi rakennustyyppi, jonka tyylistä ei ollut kokemusta.³³

Chicagon koulukunnan arkkitehti Louis Sullivan oli ensimmäisiä, joka pohti uuden rakennustyyppin ja uuden rakenteellisen vapauden aiheuttamaa tyylikriisiä. Sullivan kirjoitti aiheesta esseen ”Korkea toimistorakennus taiteellisesta näkökulmasta” jo 1896, jossa hän pohti korkean rakentamisen ongelmaa päällekkäin kasatuista identtisistä kerroksista ja ehdotti ratkaisua, jossa rakennus jaoteltaisiin kolmeen osaan, jalustaan, runkoon ja kapiteeliin kuten klassinen pilari. Jalusta olisi varattu kauppoille ja sisäänkäynniksi ylempiin kerroksiin, keskiosassa olisi määräämätön määrä yhteneviä kerroksia, joiden julkisivua hallitsee ikkunoiden ja pilarien ruudukko, ja kapiteeli eli ylin kerros aputiloineen olisi rakennuksen päättävä elementti ja näin ollen korostettu ja eriävä runkokerroksiin nähden. Näin tilojen käyttötarkoitus heijastuisi rakennuksen julkisivuun. Adlerin ja Sullivanin 1896 valmistunut Guaranty Building Buffalossa on hyvä esimerkki tästä pyrkimyksestä, joka toistui useissa aikakauden pilvenpiirtäjissä.³⁴

Monet yhdysvaltalaiset arkkitehdit eivät juuri välittäneet eurooppalaisesta 1900-luvun alun arkkitehtuurikeskustelusta, joka pyrki uudistamaan tyyliä vaan jatkoivat eklektistä 1800-luvun tyyliä myös pilvenpiirtäjien suunnittelussa. Siksi monet yhdysvaltalaiset pilvenpiirtäjät

Kuva 12. Adlerin ja Sullivanin 1896 valmistunut Guaranty Building Buffalossa.



32 Abel, 2003. s.16-17
33 Abel, 2003. s.12-13
34 Gössel, Leuthäuser, 2005. s.51-54



Kuva 13. Eliel Saarisen ehdotus Chicago Tribunen suunnittelukilpailuun 1922.

ovat julkisivuiltaan naamioitu historiallisiin tyyliin, kuten maailman korkeimpana rakennuksena 17 vuotta pysytellyt Woolworth Building (valm. 1913), New Yorkissa. Woolworth Buildingin arkkitehti Cass Gilbert valitsi muotokieleksi gotiikan ja sen kaarimuodot ja koristeet ja se sai toimistorakennuksen muistuttamaan gotiikan ajan kirkkoa. Rakennuksen tekninen innovatiivisuus peittyi historiallisen julkisivukerroksen alle.³⁵

Tyylin hakemista kuvaa myös Chicago Tribunen järjestämä kilpailu vuonna 1922 toimitalosta, jonka tuli olla ”maailman kaunein pilvenpiirtäjä”. Paljon julkisuutta saaneeseen kilpailuun saapui hyvin erilaisia ehdotuksia ja siihen osallistui myös eurooppalaisia arkkitehteja, vaikka Euroopassa pilvenpiirtäjien rakentaminen ei ollut vielä suosittua. Eurooppalaisten arkkitehtien ehdotukset olivat käänteentekeviä, vaikkakin kilpailun voittajaksi valikoitui Raymond Hoodin ja John Mead Howellsin ehdotus, joka jäljitteli jälleen goottilaista tyyliä ja tuntui pilkkaavan eurooppalaista arkkitehtuurikeskustelua. Toisen palkinnon sai suomalainen arkkitehti Eliel Saarinen, jonka työstä puuttui gotiikan kiemurat ja koristelut. Hänen kilpailuehdotuksessaan pystysuoria linjoja korostettiin liseeneillä ja porrastamalla massaa. Saarisen monumentaalinen ehdotus vaikutti huomattavasti myöhempien vuosien pilvenpiirtäjien suunnitteluun.³⁶

Pilvenpiirtäjien rakentaminen alkoi New Yorkissa Chicagon vanavedessä ja kaupunkien välille syntyi kilpailua korkeimmasta rakennuksesta.³⁷ New Yorkin ensimmäinen pilvenpiirtäjä oli Fuller Building (1902), joka paremmin tunnetaan nimellä Flatiron. Se oli aikansa korkein rakennus, mutta jäi nopeasti uusien rakennusten korkeudesta.³⁸ New Yorkissa muotoutui kaksi vallitsevaa korkeanrakentamisen tyyliä poiketen Chicagon tyylistä. Teatraalinen tyyli, jonka tarkoituksena oli

35 Tietz, 1998. s.42-44

36 Tietz, 1998. 42-44

37 Short, 2012. s.20

38 Kuhl, 2012. s. 119

ainoastaan miellyttää silmää sekä ekonomisten arvojen ajama tyyli, jonka tarkoituksena oli lähinnä kasvattaa vuokrattavaa pinta-alaa. 1920-luvulla pilvenpiirtäjien suunnitteluun lainattiin aiheita vallitsevista tyyleistä kuten Art deco-tyylistä. New Yorkissa pilvenpiirtäjistä tuli vallan ja vahvan ekonomian symboleita. Samalla pilvenpiirtäjien muotoon vaikutti uusi rakennusmääräys, jolla pyrittiin välttämään tilannetta, jonka 1916 valmistunut Equitable Building aiheutti. Koko korttelin täyttävä bulkkimainen rakennus varjosti muita rakennuksia ja katuja, loi liikennetulpia satojen työntekijöidensä vuoksi ja oli paloturvallisesti hankala. Vuonna 1916 valmisteltiin rakennusmääräys, jonka mukaan tietyn kerrokorkeuden jälkeen rakennusmassa oli vedettävä sisään, jotta tarvittava määrä auringonvaloa pääsisi katutasolle. New Yorkin merkkirakennukset, Chrysler Building ja Empire State Building, ovat muun muassa tämän lain vuoksi saaneet ylöspäin kapenevan muotonsa, jota kutsutaan myös ”hääkakku-tyyliksi”.³⁹ Juuri ennen Yhdysvaltain taantumaa, vuonna 1930 valmistunut Empire State Building piti maailman korkeimman rakennuksen titteliä vuoteen 1971.⁴⁰

4.2.3 Pilvenpiirtäjät modernismin aikakaudella

Pilvenpiirtäjien rakentaminen loppui 1930-luvun alun jälkeen, ja kun niiden rakentamista toisen maailmansodan jälkeen jatkettiin, ne olivat saaneet uuden muodon.⁴¹ Jo 1920 eurooppalainen arkkitehti Mies van der Rohe hahmotteli lasisen toimistotalon, jolla haki pilvenpiirtäjälle uudenlaista muotoa. Hiililuonnoksessa monikerroksinen yksinkertaistettu rakennus oli kokonaan lasijulkisivun vuoraama ja siinä oli

39 Short, 2012. s.22-23
40 Eisele, Kloft 2003, s.9
41 Kuhl, 2012. s. 121

Kuva 14. Mies van der Rohen luonnos pilvenpiirtäjästä vuodelta 1921.





Kuva 15. Seagram Building, New York, sisäänkäynti

kaksi rakenteellista ominaisuutta, joilla oli valoisa tulevaisuus: pyöreät pistemäiset pilarit sekä tasaiset välipohjalaatat, jotka jatkuivat ulokkeina ja kannattelivat verhomaista julkisivua.⁴² Mies selitti pyrki- myksensä luoda pilvenpiirtäjä, joka paljastaa rakenteellisen ytimensä eli taiteellisen perustansa, joka tähän asti oli peitetty julkisivulla ja vähäpätöisellä kaaosmaisella detaljoinnilla.⁴³ Mies piti tätä rehellisyy- tenä rakennusta kohtaan. Luonnoksen rakennuksen kiehtova moder- ni ilme oli tasapainotettu klassisella suhteiden yksinkertaisuudella. Ensimmäiset modernia tyyliä edustavat pilvenpiirtäjät raken- nettiin New Yorkiin 1951. Yksi ensimmäisistä oli Skidmore Owings and Merrill-toimiston suunnittelema suorakaiteen muotoinen Lever House, jossa Miesin luonnosteleva lasinen verhojulkisivu sai täydellisen toteutuksen. Rakennuksen julkisivussa käytettiin uutta innovaa- tiota, kevyitä alumiinista pursotettuja ikkunanpuitteita. Tällä tavalla se sai kevyemmän, läpinäkyvän julkisivun.⁴⁴ Mies van der Rohe ja Philip Johnsonin Seagram Buildingissä Mies sai toteuttaa ajatuksiaan. New Yorkissa sijaitseva rakennus on lasinen, kuutiomainen ja pelkistetty, ja sen teräsrunko näkyy ulospäin.⁴⁵ Seagram Buildingistä tuli tyylin ja pilvenpiirtäjän rakennustyyppin ihanne.⁴⁶

Muualle kuin Yhdysvalloissa pilvenpiirtäjät alkoivat yleistyä toisen maailmansodan jälkeen.⁴⁷ Euroopassa korkea rakentaminen oli harvi- naista vielä toisen maailman sodan jälkeenkin. Amerikkalainen malli pilvenpiirtäjästä sopi huonosti eurooppalaiseen, vanhaan ja orgaani-

42 Abel, 2003. s. 14

43 Nordberg-Schultz 1980. s.190

44 Abel, 2003. s. 14-15

45 Kuhl, 2012. s. 121

46 Abel, 2003. s. 15

47 Abel, 2003. s. 17



Kuva 16. Le Corbusierin suunnitelma "Plan Voisin"

seen kaupunkirakenteeseen. Lisäksi hengellinen korkea rakentaminen eli kirkot ja niiden tornit haluttiin pitää kaupungin merkkirakennuksina. Poikkeuksena Euroopassa on toiminut Frankfurt am Main, jossa 1960-luvun jälkeen on rakennettu useampia pilvenpiirtäjän mittoihin yltävää rakennusta.⁴⁸ Toisaalta Ranskassa, Italiassa ja Iso-Britanniassa oli pilvenpiirtäjäkokeiluja ja niissä malli oli vapaampi kuin amerikkalaisissa esimerkeissä.⁴⁹

Länsimaissa ja tyynenvaltameren valtioissa Seagram Buildingin tyyli ohuine lasisine julkisivuineen alkoi vakiintua. Le Corbusier teki oman tulkintansa tästä suunnitellessaan Yhdistyneiden Kansakuntien pääkonttorin New Yorkiin. Sulavalinjaisen rakennuksen kaksi julkisivua ovat lasisia, mutta päädyt ovat valettua, marmoriverhottua betonia. Tämä malli taipui monen eteläamerikkalaisen pilvenpiirtäjän muotokieleksi ja näkyy selvästi esimerkiksi Oscar Niemayerin töissä.⁵⁰ Teräs- ja betonirungon yhdistäminen sen eteen ripustettuun lasiseen julkisivuun on ollut säilyvä teema korkeassa rakentamisessa nykypäiviin asti. Sen voi huomata mm. Jean Nouvelin ja Norman Fosterin pilvenpiirtäjissä.⁵¹

Korkeat rakennukset sopivat hyvin modernismin ajattelumaailmaan, jonka teemana oli 1900-luvun alussa luotu ajatus muodon ja toiminnan yhteydestä: "form follows function". Siksi konemaisesta, yksinkertaistetusta, korkeasta rakentamisesta tuli yksi aikakauden tunnusmerkki. Korkea rakentaminen sopi massatuotantoon ja tilan rationalisoimiseen. Le Corbusierin suunnitelma "Plan Voisin" Pariisiin on esimerkki siitä, miten uuden aikakauden ratkaisut pyrittiin sijoittamaan radikaalisti historialliseen kaupunkirakenteeseen. Ratkaisussa identtiset pilvenpiirtäjät on sijoitettu suoraviivaisiin jonoihin muodostaen pilvenpiirtäjäpuiston. Vanhalle "kaaosmaiselle" kaupunkiraken-

48 Eisele, Kloft 2003, s.9

49 Tietz, 1998. 61

50 Abel, 2003. s. 17

51 Tietz, 1998. 61

teelle ei juuri annettu arvoa vaan se pyrittiin pyyhkimään pois uuden ja suoraviivaisen rakentamisen tieltä. Tällä aikakaudella, kuten myös Le Corbusierin suunnitelmassa ensimmäistä kertaa korkeaan rakentamiseen sovellettiin muitakin käyttötarkoituksia kuin toimistoa. Etenkin asunnot tulivat mukaan suunnitteluun.⁵² Le Corbusierin suunnitelma "Plan Voisin" ei kuitenkaan koskaan toteutunut.

Euroopassa, toisin kuin Yhdysvalloissa, jossa keskiaikaista rakennuskantaa tai kaupunkirakennetta ei ollut, pilvenpiirtäjien rakentaminen toi dramaattisemman muutoksen kaupungin siluettiin. Esimerkkinä tästä toimii Pariisissa rakennettu Tour Montparnasse, joka nousi 1973 historialliseen kaupunkikeskustaan. 210 metriä korkeana se toi kilpailijan Eiffel-tornille. Sen on kritisoitu loukkaavan kaupungin visuaalista harmoniaa ja peittävän näkymiä etelästä. Tour Montparnassen rakentamisen jälkeen kaupungin kaavoitus kielsi historiallisessa keskustassa korkean rakentamisen.⁵³

4.2.4 Kohti nykypäivää

Pilvenpiirtäjien muoto on vaihtunut useasti ajan myötä. Keksinnöt ja edistykset ovat vaikuttaneet rakenteeseen ja rakennusteknologiaan, lait ja määräykset ovat määritelleet pilvenpiirtäjien vaikutusta ympäristöön ja lisäksi arkkitehtuuriteoriat ja -tyylit ovat vaikuttaneet niiden suunnitteluun.⁵⁴ Pilvenpiirtäjät ovat yhä moninaisia ja etsivät muotoaan.⁵⁵

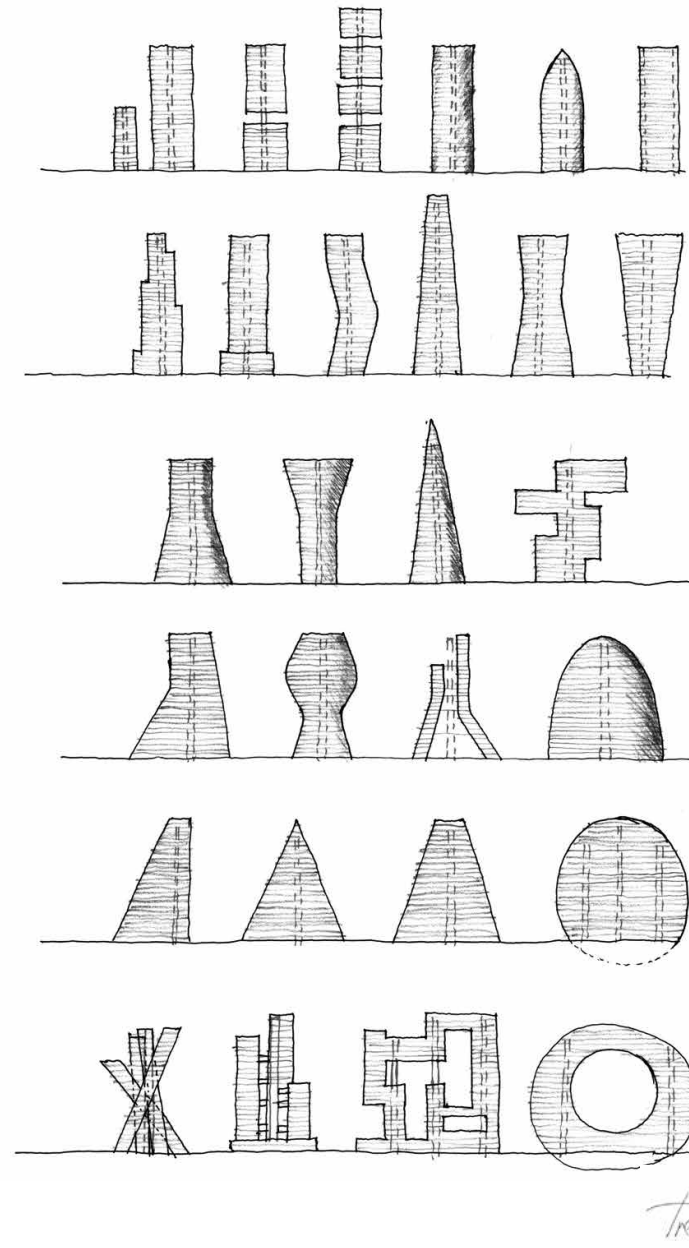
52 Short, 2012. s.25

53 Short, 2012. s.26

54 Eisele, Kloft 2003, s.11

55 Abel, 2003. s. 19-21

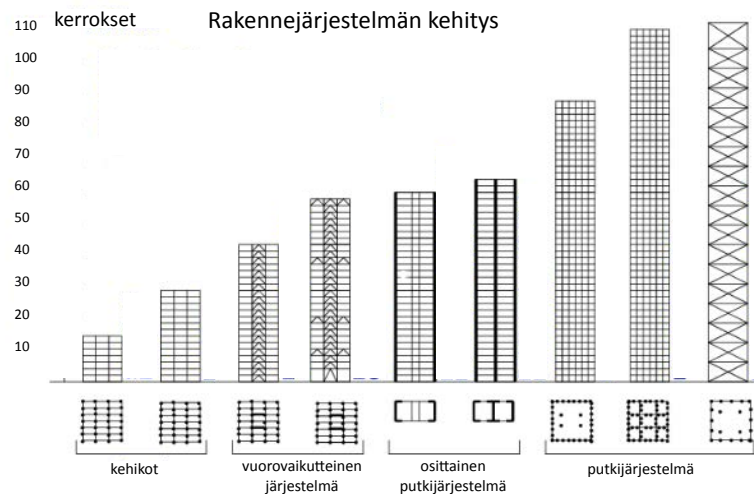
Kuva 17. Trevor Harrisin piirtämä pieni korkean rakentamisen typologia





Kuva 18. John Hancock Center ja "megaframe", Chicago.

Viimeisen 40 vuoden aikana pilvenpiirtäjät ovat kasvattaneet kokoaan eksponentiaalisesti. Niiden rakenteellista kestävyyttä ja optimaalista muotoa on tutkittu ja uusia rakennustekniikoita kehitetään, jotta saataisiin aikaan yhä korkeampia rakennuksia. Yhdysvalloissa rakennusinsinööri Myron Goldsmithin ja Illinoisin teknillinen yliopisto loivat yhteistyössä niin kutsutun "mega-framen". Se on mittakaavaltaan massiivinen ristiin jäykistetty runko, joka tutkimusten mukaan vähensi teräksen käyttöä verrattuna aikaisempaan tekniikkaan. Tätä tekniikkaa käytettiin 1969 valmistuneessa 100-kerroksisessa John Hancock Centerissa Chicagossa. Toinen megasuura runkorakennetta käyttävä rakennus on Sears Tower (nyk. Willis Tower, valm. 1973), joka oli maailman korkein rakennus lähes 25 vuotta. Siinä on käytetty nk. "bundeled tube"-tekniikkaa, jossa pilarit on kerätty nipuihin vähentäen rakennuksen painoa ja materiaalin tarvetta. Myöhemmin on käytetty super-pilari-tekniikkaa, jossa runkoelementti on rakennuksen kantava ydin jättäen enemmän vapautta välipohjien ja julkisivujen suunnitteluun.⁵⁶



Kuva 19. Mukailtu kaavio pilvenpiirtäjien rakennejärjestelmien kehityksestä

Pilvenpiirtäjät ovat olleet jo vuosikymmeniä rakennustapa Aasiassa sekä Yhdysvalloissa, jossa ne ovat tavallinen näky metropolien taivaslinjassa.⁵⁷ Nykyisin korkean rakentamisen ilmiö on globaali. Modernismin "form follows function"-ajattelun rinnalle on noussut idea, jossa muodon tulisi juontua ympäristöstä. Rakenteeseen vaikuttavat ympäristön asettamat ehdot ja ympäröivät rakennukset sekä kaupunkirakenne. Rakenteellisesti eniten korkeaan rakentamiseen vaikuttavia luonnonvoimia ovat seismiset tekijät sekä tuulivoimat. Tuulen liikkeitä ja tuulenpaineita pystytään nykyisin mittaamaan tietokoneellisesti. Myös valonsaanti ja liiallisen säteilyn esto ovat muokanneet uusien pilvenpiirtäjien muotoa. Pilvenpiirtäjien pinnasta on tullut eräänlainen kilpi, jolla pilvenpiirtäjä taistelee luonnonvoimia vastaan. Suurta kiinnostusta on herättänyt korkean

⁵⁶ Abel, 2003. s. 16-17

⁵⁷ Eisele, Kloft 2003, s.8

rakentamisen yhdistäminen ympäristön kestävyYTEEN ja uudenlaiseen kaupunkiasuttavuuteen. Tätä on perusteltu lähinnä kaupungin tiivistämisellä ja rakennuksen pienemmällä energian kulutuksella. Ympäristötekijöidenohjausjärjestelmät ja energiansäästömekanismit sekä viherkerrokset ja yhteistilat ovat suosittuja teemoja pilvenpiirtäjissä.⁵⁸

Tällä hetkellä maailman korkein rakennus on 2010 valmistunut Burj Khalifa, joka sijaitsee Arabi Emiraateissa Dubaissa. Se on 810 metriä korkea päihittäen Taiwanissa sijaitsevan edeltäjänsä Taipei 101:n yli 300 metrillä. Voidaan hyvin miettiä, miksi äärettömän korkeita pilvenpiirtäjiä yhä rakennetaan, varsinkin, kun kyse ei aina ole tilan tai maa-alueen puutteesta. Arkkitehti Philip Johnson on yrittänyt vastata kysymykseen pohtien ihmisen halua dominoida, pyrkiä Jumalan luo tai henkilökohtaiseen kunniaan rakentamisen avulla. Hänestä kaikki sivilisaatiot ovat olleet kosketuksissa tämän halun kanssa – Atsteekit rakensivat portaansa, Kiinassa rakennettiin pagodat, Etelä-Intiassa mahtavat temppelit ja Ulmissa Goottilaiset kirkot. Kaikki pyrkivät dominoimaan korkeuteen. Pilvenpiirtäjä syntyi kaupallisessa maailmassa, koska ei ollut enää uskontoa, jota ilmaista. Se oli Johnssonista ihmisen halu kurottaa taivaaseen, yrittäen nousta ylös. Tämä merkitys ei ole selvästikään kadonnut.⁵⁹

Vaikka pilvenpiirtäjät sopeutuvat toisinaan heikosti kaupunkirakenteeseen luoden saarimaisen eristyvän yksikön ja niiden tarkoituksenmukaisuus voidaan kyseenalaistaa, voi niillä olla myös positiivisia vaikutuksia kaupunkiin. Oikeanlaisella korkealla rakentamisella voidaan luoda kaupunkikeskukseen sekä määrällistä että laadullista tiiveyttä. Sekoittamalla toimintoja voidaan saada aikaan tiivis, eloisa keskittymä, jossa on tapahtumaa ympärivuorokauden ja välttämään kaupungin toimistokorttelit, jotka hiljenevät iltaisin.⁶⁰ Vaikka korkea rakentaminen ei välttämättä sinänsä ole ekologisuuden tae, niiden näkyvyys ja imagovaikutus tekevät niistä luontevia pioneeri-hankkeita innovatiiviselle suunnittelulle ja sen edistämiseksi.⁶¹



Kuva 20. Maailman korkein rakennus Burj Khalifa, Dubai, valmistui 2010.

58 Abel, 2003. s. 19-21

59 Kuhl, 2012. s. 123

60 Eisele, Kloft 2003, s.8

61 Espoon kaupunkisuunnittelukeskus / yleiskaava ja Arkkitehtitoimisto Harris-Kjisik Oy, 2012. s. 54

"Beyond a certain critical mass each structure becomes a monument, or at least raises that expectation through its size alone, even if the sum or the nature of the individual activities it accommodates does not deserve a monumental expression."

"Tietyn kriittisen massan saavutettuaan jokaisesta rakenteesta tulee monumentti, tai se kokonsa vuoksi vähintäänkin herättää suuria odotuksia, vaikka sen sisältämien toimintojen määrä tai luonne ei ansaitsisikaan monumentaalista ilmettä."

Rem Koolhaas (1994)

5 ESIMERKKIKOhteita 2000-LUVULTA

Parhaimmillaan pilvenpiirtäjät voivat olla hienoja näytteitä huikeasta modernista nykyarkkitehtuurista. Kapeat vertikaaliset mittasuhteet, vaikuttavan suuri rakennusmassa ja asema kaupunkirakenteen painopisteenä ovat arkkitehtuurin arvoja, joita ei ole syytä ehdottomasti kieltää. Omaleimaiset, tunnistettavat pilvenpiirtäjät ovat monen kaupungin rakastettuja maamerkkejä.⁶²

Korkeassa rakentamisessa on sen näkyvän ja luonteen ja monumentaalisuuden vuoksi tärkeää, että se sopii omaan ympäristöönsä. Työssäni esittelen muutamia kohteita ympäri maailmaa, joissa on mielestäni onnistuttu tässä tehtävässä, ja jotka inspiroivat omassa suunnittelutyössäni.

62 Espoon kaupunkisuunnittelukeskus / yleiskaava ja Arkkitehtitoimisto Harris-Kjisik Oy, 2012. s. 66



Kuva 21. Näkymä
Aqua Towerin
parvekkeelta

5.1 Aqua Tower, Chicago

Aqua Tower on Studio Gang Arkkitehtien suunnittelema asuinto- / hotellitorni Chicagon keskustassa. Se valmistui 2009.⁶³ Rakennus on yksi Chicagon pilvenpiirtäjähistorian kohokohta, mutta ei ainoastaan sen 250 m korkeuden vaan myös sen veistoksellisuuden vuoksi. Kalkkikivien muodot ovat inspiroineet arkkitehtia rakennuksen julkisivusuunnittelussa. Mutkittelevat parvekkeet auttavat luomaan näkymiä ja suojaavat liialta auringon valolta.⁶⁴

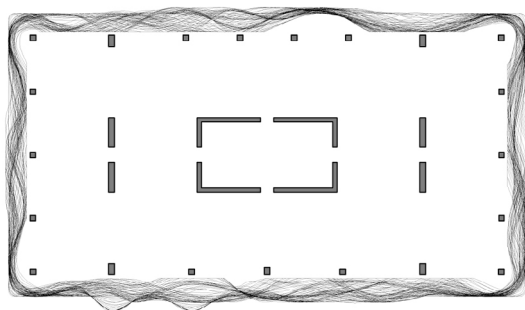
Monissa pilvenpiirtäjissä suorakulmaiset osat toistuvat kerroksesta toiseen luoden usein monotonista ilmettä. Tässä rakennuksessa jokainen kerros on kuitenkin hieman erilainen ja parvekkeiden horisontaalit muodot luovat hauskaa aaltoilua rakennuksen pinnalle. Tämä on uusi vertikaalinen näkemys, jota ei liiemmin olla nähty pilvenpiirtäjissä. Samalla betoniset parvekelaatat tuovat erilaisen tulkinnan pilvenpiirtäjän julkisivusta, jotka niin usein ovat monotonisen lasisia. Pilvenpiirtäjä ottaa ansaitusti ilon irti siitä, että se on asuntotorni eikä liiketila, jolloin sen ei tarvitse edustaa yrityksen keulakuvana.

Pohjaratkaisultaan melko tavanomainen rakennus ei kaukaa katsottuna liiemmin herätä huomiota, mutta läheltä ja oikeista kulmista katsottuna aaltoilevat parvekkeet muodostavat upeita veistoksellisia hahmoja. Vastoin Sullivanin ja 1920-lukulaisten käsitystä pilvenpiirtäjän korostetusta jalustasta ja ylimmästä kerroksesta, tässä rakennuksessa keskiosa esiintyy voimakkaimpana elementtinä. Parvekkeet ovat jatkeena huoneistojen olohuoneille, jolloin ne jatkavat asuintilaa ulkoilmaan.⁶⁵

63 Emporis, 2013

64 Archdaily, 2009

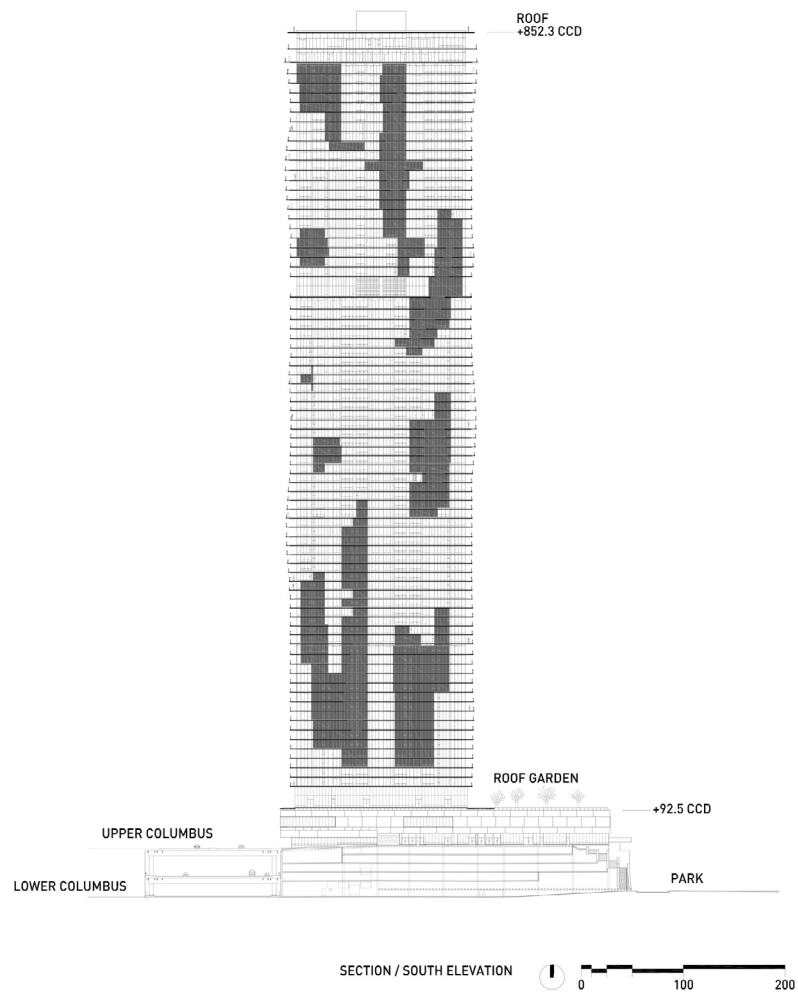
65 Kamin, 2010. s.89-94



Kuva 22. Tyypillinen kerrospohja

Kuva 23.
Parvekkeet
muodostavat
aaltomaista
pintaa alaviistosta
katsottuna.





Kuva 24. Julkisivu etelään

Rakennus ottaa huomioon kaupunkirakenteen pienessä mittakaavassa. Se seisoo kaksikerroksisen veistoksellisen jalustan päällä, joka on riittävän suoraviivainen muodostamaan katutilaa, mutta ei ole kuitenkaan visuaalisesti tylsä. Jalustan päällä on asukkaiden vihreä kattoterassi. Lisäksi rakennuksen läpi pääsee kulkemaan kadulta rakennuksen takana sijaitsevaan puistoon ja toisen kerroksen juhlatila ei ole suljettu rakennuksen sisään vaan se avautuu voimakkaasti puiston suuntaan.⁶⁶

66 Kamin, 2010. s.89-94

5.2 Absolute World

MAD arkkitehtien suunnittelema Absolute World valmistui 2012 Mississaugaan, Kanadaan. Siihen kuuluu kaksi asuntotornia, jotka ovat 160 m ja 180 m korkeat. Rakennus on saanut kaupungin asukkailta lempinimen ”Marilyn Monroe” sen kurvikkaan ulkomuodon vuoksi.⁶⁷ Rakennus sopii mukavasti nopeasti kasvavan ja identiteettiään hakevan Toronton esikaupungin Mississaugan rakenteeseen ja luo sinne uuden merkkirakennuksen.⁶⁸

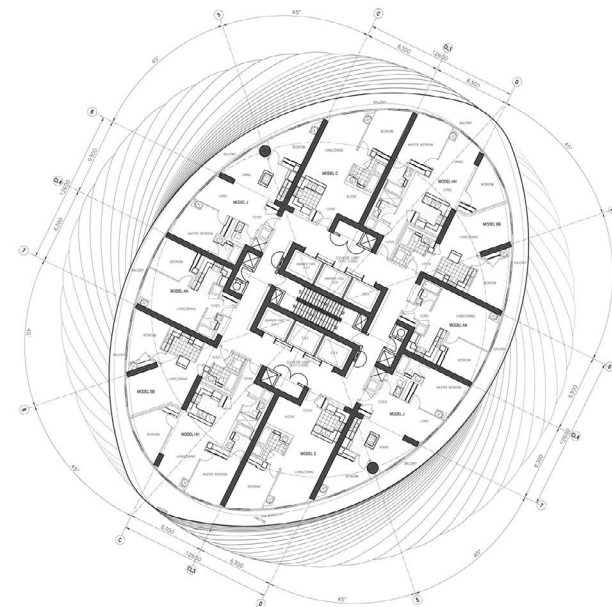
Absolute World haastaa kuutiomaisen pilvenpiirtäjämallin ja arkkitehdin mukaan he halusivatkin rakennuksen suunnittelulla haastaa modernismin typologian suoralinjaisesta pilvenpiirtäjästä. Tornien kerroksittain kiertyvä, ovaali pohjaratkaisu saa ne näyttämään orgaaniselta ja vaihtelevalta. Arkkitehdin tavoitteena oli luoda uniikkeja kokemuksia kaupungista jokaisen huoneiston asukkaalle. Rakennuksen ympäri jatkuvat parvekkeet kasvattavat asunnoista avautuvien näkymien kulmia. Parvekkeet toimivat asukkaiden yhteistiloina, sillä niitä ei ole jaoteltu huoneistojen yksityiskäyttöön.⁶⁹

Näissäkin torneissa on korostettu horisontaaleja linjoja kuten Aqua Towerissa. Kantavana rakenteena toimii betoniset väliseinät, jotka kuituvat tai kasvavat sen mukaan miten kussakin kerroksessa kiertyvä ovaalin mallinen kerrospohja antaa myöden. Parvekkeet on muodostettu betonilaatan ulokkeesta ja tässäkin rakennuksessa ne toimivat aurinkosuojana lasisen julkisivun edessä.⁷⁰

67 Emporis, 2013
68 Dezeen Magazine, 2012
69 Dezeen Magazine, 2012
70 Dezeen Magazine, 2012



Kuva 25. Absolute World tornit 1 ja 2



Kuva 26.
Tyypillinen
kerrospohja



Vaikka kaksi tornia näyttävät yhteneviltä, ne ovat erilaisia. Sen lisäksi, että niillä on 6 kerrosta korkeuseroa, niiden kiertymiskulmat ovat eriävät, ja niiden julkisivut on käsitelty eritavoin. Korkeampi torni on läpinäkyvämpi, kun taas matalammassa lasit on käsitelty himmeäpintaisiksi. Pienten eroavaisuuksien vuoksi näyttää kuin ne olisivat vuorovaikutuksessa keskenään.⁷¹

Toinen torni myös vahvistaa konseptia. Arkkitehdin mukaan yksi torni voidaan nähdä veistoksellisena teoksena, kun taas kaksi tornia muodostaa vuorovaikutussuhteen ja todellisen urbaanin tilan.⁷²

71 Legendijk, Pignetti, Vacilotto, 2012
 72 Legendijk, Pignetti, Vacilotto, 2012



Kuva 27. Absolute World
tornit 1 ja 2.

Kuva 28. Suhde kaupunkirakenteeseen.
Takana näkyy Toronton kaupungin
siluetti.

5.3 Victoria Tower

Tukholman lähiöön Kistaan 2011 valmistunut Victoria Tower (118 m) on Ruotsin kolmanneksi korkein rakennus.⁷³ Se antaa viitteen siitä, että korkea rakentaminen alkaa hiljalleen hiipiä myös pitkään vastahakoisena pysytelleeseen Skandinaviaan. Victoria Tower muistuttaa modernismin ajan pilvenpiirtäjiä kuutiomaisena ja lasisena, mutta luo sopivan majakkamaisen maamerkin lentokentän läheisyydessä sijaitsevaan high-techistään tunnettuun lähiöön. Victoria Towerin arkkitehtina toimi ruotsalainen Gert Wingårdh, ja rakennus on palkittu mm. World Architecture Festivalissa parhaana hotellina.⁷⁴

Victoria Towerissa toimii hotelli, ja sen 34 kerroksesta 22 on hotellikäytössä, mutta siellä on myös konferenssi- ja ravintolatiloja sekä toimitilat.⁷⁵ Hotellin käyttöön varattu kapea torniosa on asetettu leveään jalustan päälle, jossa konferenssi- ja ravintolatilat toimivat.

Rakennuksen kantava teema on lasinen julkisivu, joka vuoraa koko rakennuksen ja sen kaikki toiminnot mukaan lukien näköalabaarin ulkoterassin.⁷⁶ Julkisivu muodostuu kolmionmallisista 8:lla eri metallin sävyllä värjätystä lasista, jotka on sijoitettu satunnaiseen kompositioon luoden pilvenpiirtäjälle epäsäännöllisen lasipinnan. Kantavana rakenteena toimii hissi- ja porraskuiluja ympäröivät teräsbetoniseinät.⁷⁷

Muuten hyvin yksinkertainen kapean suorakaiteen muotoisen rakennuksen ylimmät kerrokset luovat kuutiomaisen osan, joka on ulotettu yli rungon massan. Se antaa rakennukselle hauskan vivahteen, mutta toisaalta mittakaavassa jää kaipaamaan inhimillisyyttä.

73 Emporis, 2013

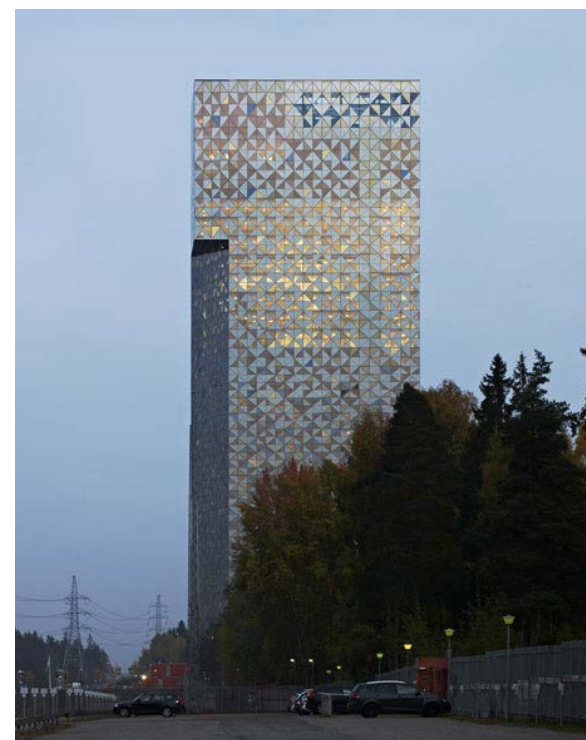
74 Archdaily, 2012a

75 Emporis, 2013

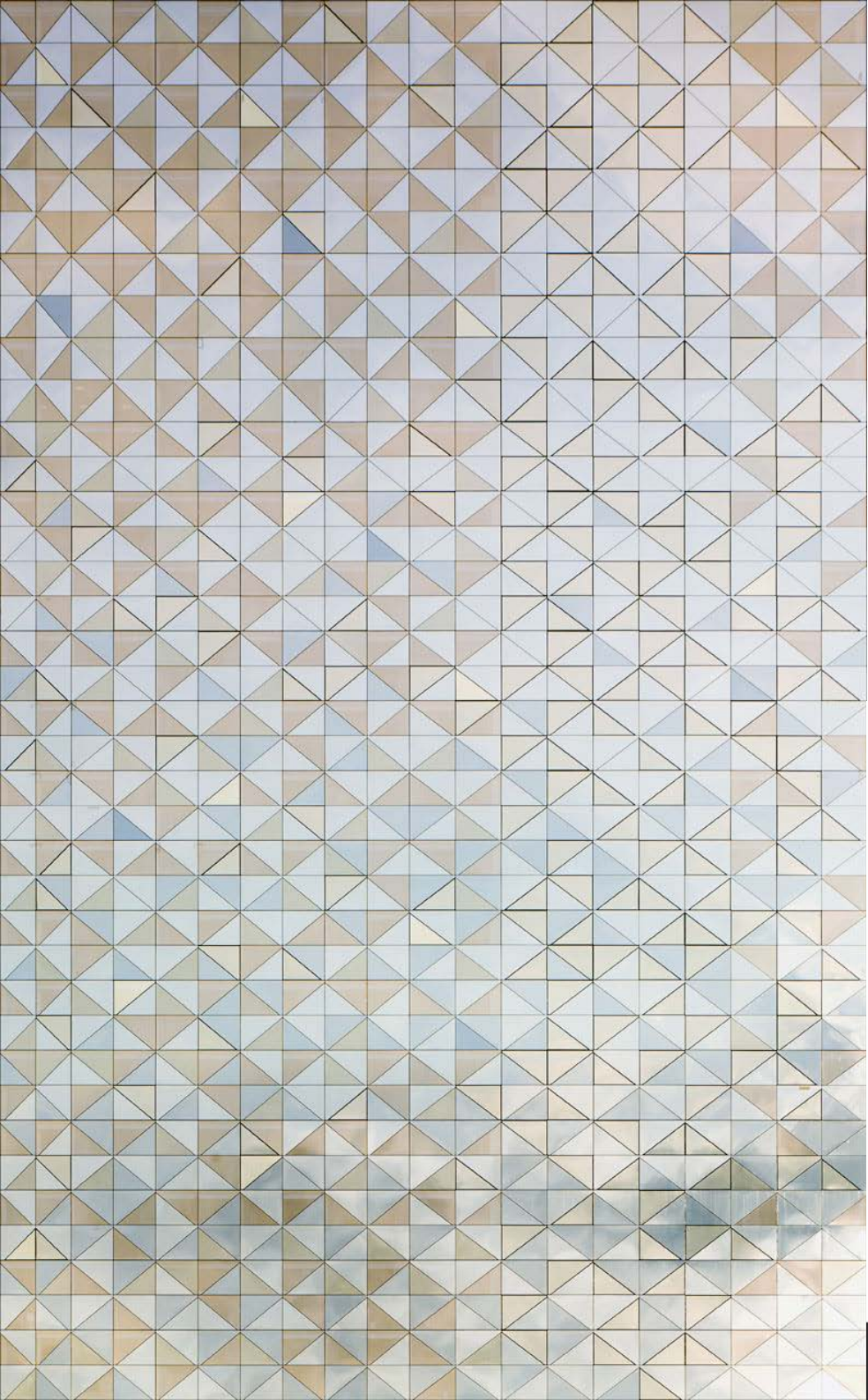
76 Espoon kaupunkisuunnittelukeskus / yleiskaava ja Arkkitehtitoimisto Harris-Kjisik Oy, 2012. s. 80

77 Emporis, 2013

Kuva 29. Victoria Towerin lasinen julkisivupinta hohtaa valossa.

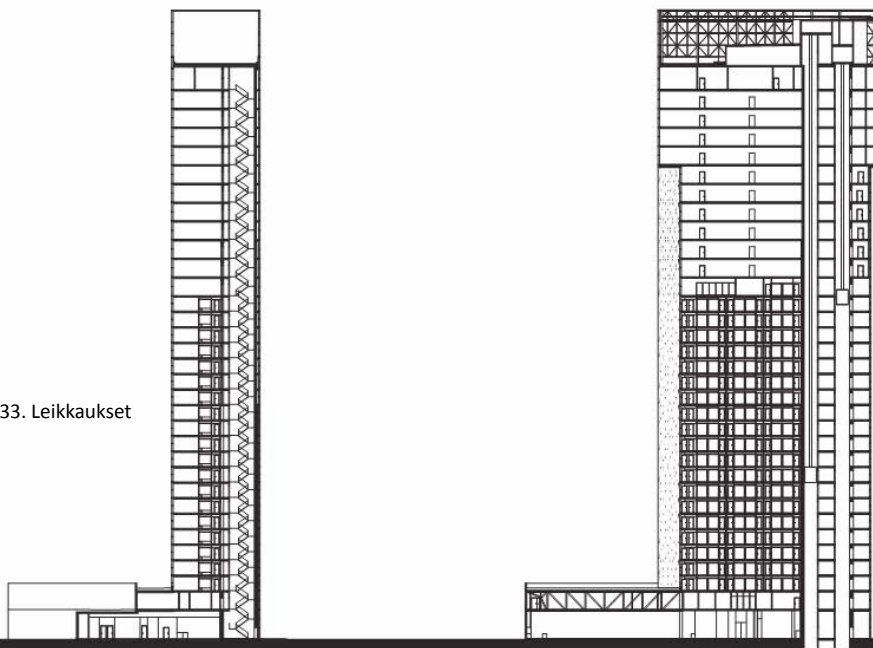


Kuva 30. Kerropohja 2.-22.krs



Kuva 31 ja 32. Julkisivupintaa ja sisätilä.
Kaikissa sisätiloissa julkisivun aukotus
on samanlainen riippumatta tilan
käyttötarkoituksesta.

Kuva 33. Leikkaukset



5.4 CCTV Headquarters

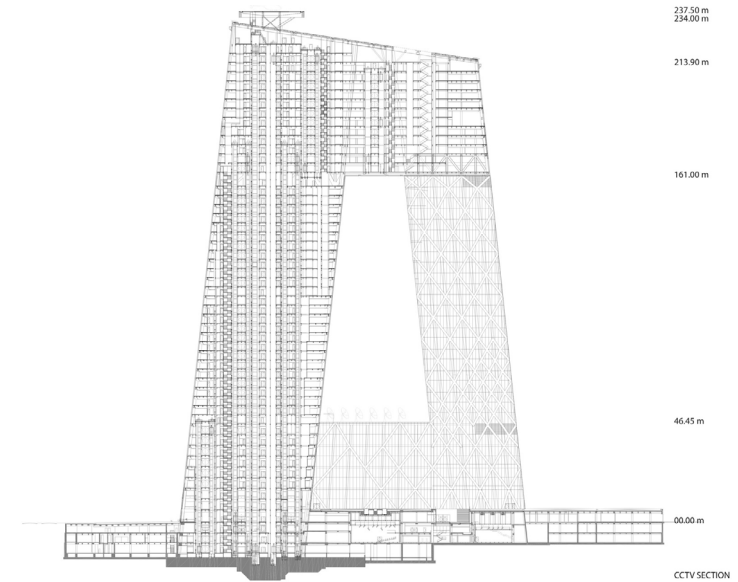
CCTV:n pääkonttori valmistui Kiinan pääkaupunkiin Pekingiin 2012 ja on yksi innovatiivisimman muotoilun omaavista pilvenpiirtäjistä. Samalla se on taidonnäyte rakennusinsinöörien kyvystä toteuttaa viltimpiäkin pilvenpiirtäjävisioita.⁷⁸

Kiinassa uudet kehityssuunnat ovat parhaiten havaittavissa. Kiinassa rakennetaan tällä hetkellä maailman korkeinta rakennuskantaa ja maa on ohittanut korkeassa rakentamisessa jo Yhdysvallat kuin Lähi-Idänkin. Syinä tähän koetaan Kiinan vahva kaupungistuminen sekä kaupunkien halu luoda ikonisia rakennuksia, jotka viestivät kasvusta ja edistysellisuudesta. Kiinassa korkea rakentaminen edustaakin alan huippua. Julkisivuteknologia ja ilmanvaihtojärjestelmät säästävät energiaa ja rakenteelliset innovaatiot antavat yhä enemmän vapautta luoda parempia sisätiloja.⁷⁹

CCTV:n rakennus on alankomaalaisen OMA toimiston suunnittelema rakennus, joka toimii paikallisen tv-kanavan toimitalona sekä studiona. Suunnittelu aloitettiin jo vuonna 2002 ja rakennustyöt 2004, mutta se valmistui vasta 8 vuotta tämän jälkeen vuonna 2012. Rakennus on 234 metriä korkea ja samalla Pekingin neljänneksi korkein rakennus.⁸⁰ Se koostuu kahdesta kallistetusta torniosasta, jotka on liitetty toisiinsa maantason rakennusmassalla sekä yläilmoissa kiikkuvalla jättimäisellä 75 metrin ulokerakenteella. Rakenteet ja sisäiset voimat ovat näkyvillä rakennuksen pinnalla. Diagonaalien verkko muuttuu tiheämmäksi alueilla, joilla on enemmän kuormitusta ja avoimemmaksi vähemmän kuormitetuilla alueilla. Julkisivu on visuaalinen manifesti rakennuksen struktuurista.⁸¹

Rakenteen on luonut Arup-toimisto ja sen luomiseen on käytetty tietokonepohjaista analyysia, jota kutsutaan Finite Element-analyysiksi (FEA).

78 Archdaily, 2012b
79 Wood, 2012
80 Emporis, 2013
81 Archdaily, 2012b



Kuva 34. Leikkaus

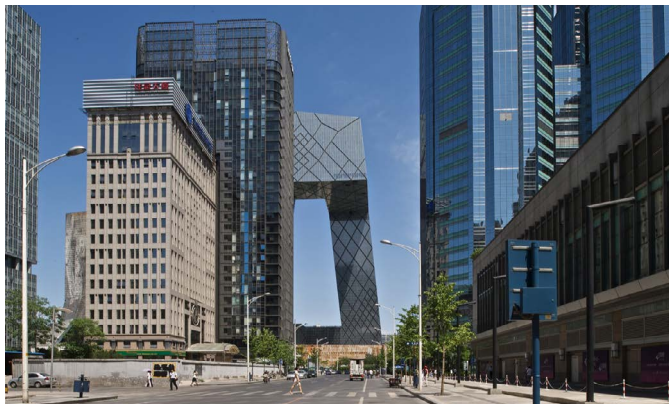


Kuva 35. CCTV pilvenpiirtäjä nähtynä Pekingin asuinalueelta

Nojaava muoto ja tilojen monipuolinen käyttö esim. studioina aiheutti lisähaasteen rakenteelle ja johti monien ristikoiden käyttöön kuormituksen jakamiseksi. Alusta alkaen huomattiin, että ainoa tapa luoda haluttu arkkitehtoninen muoto oli luoda koko julkisivun käsittävä rakenne, joka pohjautuu ulkoiseen putkistoon. Tämä menetelmä antaa rakenteelle suurimman mahdollisen kyvyn vastustaa valtavia taivutusvoimia, jotka vipuvoimat, nojaava muoto, tuulikuormat ja maanjäristykset aiheuttavat. Tämä systeemi antoi myös mahdollisuuden rakentaa turvallisesti kaksi nojaavaa tornia ennen kuin niiden yläpäästä yhdistyisivät kokonaiseksi rakenteeksi.⁸²

OMA:n Rem Koolhaas tunnetaan arkkitehtina kuten urbaanin rakenteen tutkijana ja kirjoittajana. Koolhaas pyrki CCTV:n suunnittelussa hakemaan vaihtoehtoa kulutetulle pilvenpiirtäjä typologialle. Siinä ei haettu äärettömyyttä kaksikulotteista korkeutta vaan rakennuksen muodostama silmukka tavoittelee kolmiulotteisuuden kokemista korkeassa rakennuksessa. Rakennus näkyy miltei kaikkialta Pekingistä. Joskus se näyttäytyy katsojalleen valtaavana struktuurina ja toisinaan pienenä, joistain kulmista katsottuna se näyttää kovalta ja toisista pehmeältä.⁸³

82 Carrol, Cross, Duan, Gibbons, 2008
83 OMA, 2013



Kuva 36. CCTV Headquarters

Kuva 37. Näkymä alhaalta

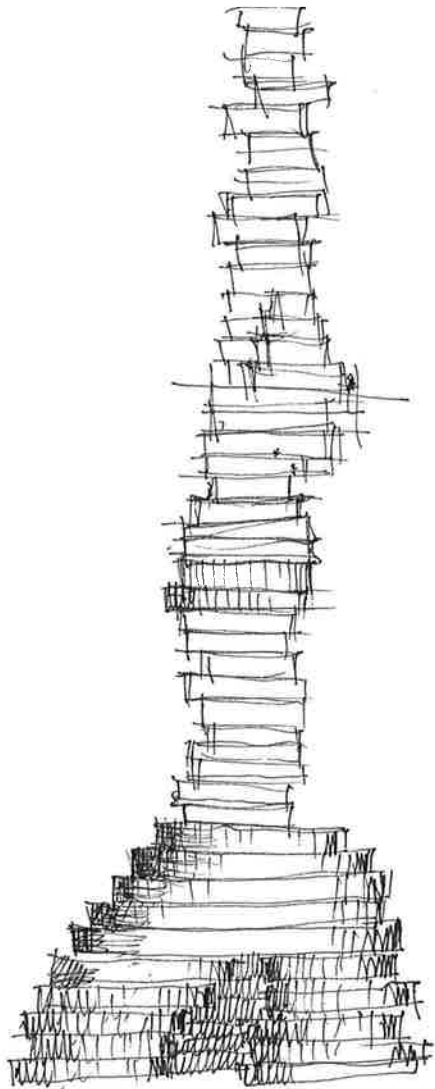


"It's not the skyscraper you
look at, it's the architect."

- Anonymous

"Katsot arkkitehtia,
et pilvenpiirtäjää."

- Tuntematon



Kuva 38. Luonnos työn alkuvaiheessa

6 SUUNNITELMA

6.1. Lähtökohdat

Kilpailun luonteen mukaan suunnitelman lähtökohtana tuli olla innovatiivisuus ja idean tuoreus. Suunnittelussa ei tulisi antaa rakennuksen todelliselle tekniselle tai taloudelliselle toteutettavuudelle liikaa painoarvoa tai antaa sen liiaksi rajoittaa ideointia. Kilpailuvaiheessa esitysmateriaalin piti sopia yhdelle n. 120cm x 60cm planssille, joka rajasi esitysmateriaalin määrää ja sen tarkkuutta.

Kilpailualue oli vaativalla paikalla suurkaupungin ytimessä Kiinassa. Kilpailuun osallistuminen vaati minulle vieraan kulttuurin ja rakennusympäristön ymmärtämistä. Tämän vuoksi kulutin runsaasti aikaa suunnittelualueen ja kaupunkirakenteen analysointiin. Suunnittelualue on vilkkaan autotien ympäröimä ja vaikeasti saavutettavissa kävellessä. Kävelymatkan päässä on kuitenkin metropysäkki, josta on johdettu ylikulkukäytävä tontin läheisyyteen. Tontin välittömässä läheisyydessä on myös satama-alue, ja uusi rakennus jatkaisi kaupunkikulttuurisesti merkityksellistä rannan siluettia. Tonttia ympäröivät hyvin erilaiset ja erikorkuiset rakennukset. Vaihteleva rakennuskanta on tyypillistä koko Hong Kongin alueella. Yksi kaupunkia määrittävä tekijä on Victoria Peak, joka näkyy rakennusten takaa kohoavana vihreänä kukkulana. Se näkyy lähes kaikkialle kaupungissa ja sieltä avautuu yksi suosituimmista näkymistä.

Rakennuksen tuli olla pilvenpiirtäjämäisen korkea, vaikka kilpailussa ei annettu tarkkaa määritystä korkeudelle. Rakennuksen tulisi luoda uusi kiintopiste rannan siluettiin. Poikkeavan korkea rakennus antoi

haasteen suunnittelutyölle ja perehdyin tätä varten pilvenpiirtäjien rakenteisiin. Suunnittelun lähtökohtana toimivat lisäksi omavaraisen, monia toimintoja yhdistävän rakennuksen ideointi sekä ekologisuuden tavoittelu. Tämän vuoksi tutkin kaupunkiviljelyä ja korkean rakentamisen ekologisuutta.

6.2. Tavoitteet

Tavoitteeni kulkivat melko yhtenäisinä kilpailun tavoitteiden kanssa. Kilpailun palautuksen jälkeen kehitin suunnitelmaa hieman yksityiskohtaisemmaksi sekä tarkensin tilajakoa.

Halusin luoda rakennuksen, joka on pilvenpiirtäjämäisen korkea, mutta ekologinen ja mahdollisimman omavarainen myös ruokatuotannon osalta. Rakennus tulisi olemaan hybridirakennus ja siinä olisi kaikkia kilpailuohjelmassa mainittuja toimintoja. Hybridirakennus on usein toimiva rakennusmuoto korkeassa rakentamisessa, sillä tällöin rakennusta pystytään käyttämään ympäri vuorokauden eikä se hiljene esim. yöaikaan toimistotuntien ulkopuolella.

Ekologisuuden osalta tavoitteenani oli pitää liikkumiseen käytetty energia minimissään. Rakennuksessa olisi monipuolisesti eri toimintoja, jolloin asukkaan ei välttämättä tarvitse poistua sieltä hoitaakseen päivittäisiä asioitaan. Jätteenkäsittely ja vedenpuhdistus tapahtuvat rakennuksessa, jolloin liikenne minimoidaan. Ruokatuotannon puolelta omavaraisuutta lisäisi rakennuksen sisäinen viljely sekä proteiinin tuotanto.

Pyrin siihen, että ekologisuus näkyisi myös ulospäin ja näin vaikuttaisi positiivisesti kaupungin ilmeeseen ja asenteisiin. Hong Kongissa on toimiva ja kattava joukkoliikenne.⁸⁴ Tämän vuoksi pyrin rakennukseen tulevan liikenteen toimivan julkisen ja kevyen liikenteen ehdoilla eikä

parkkitiloja tarvittaisi.

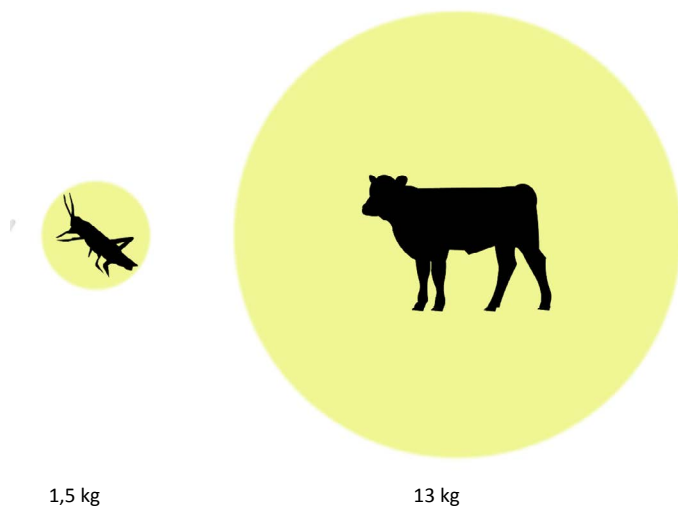
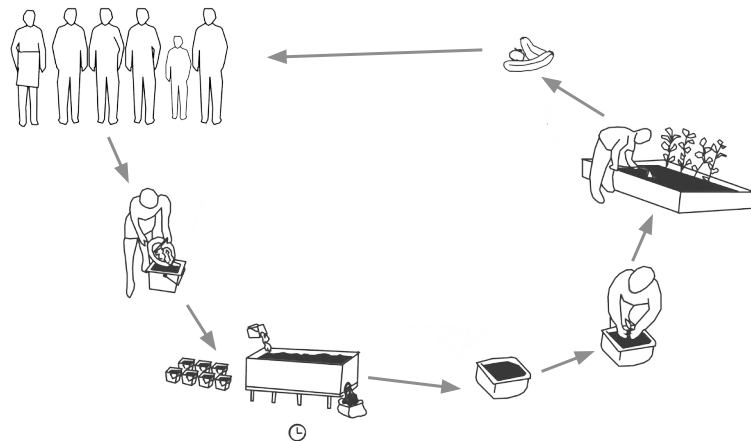
Kiinassa kuten Hong Kongissa on vähän julkisia tiloja.⁸⁵ Tämän vuoksi halusin tuoda rakennuksen avulla kaupunkiin uuden julkisen tilan. Sen lomittuminen ulko- ja sisätilaan olisi tavoiteltavaa.



Kuva 39. Suunnittelualue nähtynä Victoria Harbourista.

84 Government of the Hong Kong, Transport Department

85 P. Gaubatz, 2008, s. 75



6.3 Ideakonsepti

Ideoin rakennusta, jolla voidaan vähentää liikkumiseen käytettyä energiaa luomalla mahdollisimman omavarainen yhteisö rakennuksen sisään. Jakamalla tämä yhteisö pienempiin yhteisöihin, jotka toimivat kussakin kerroksessa, vähentäisi liikennettä myös rakennuksen sisällä. Ideana oli, että jokaisen kerroksen asukkaat muodostavat yhteisön, joka huoltaa omaa puutarhaansa ja kasvihuonettaan ja pitää jätteen määrä minimissä kierrättämällä orgaaniset jätteet kompostiin, josta taas tuotetaan multaa puutarhaan. Jokainen kerros kerää sadetta parvekkeen kattamattomalta osalta ja käyttää sitä harmaana vetenä talouksissa ja puutarhan kasteluun. Vain juomavesi joudutaan pumpaamaan ylös kellarikerrosten veden puhdistamosta.

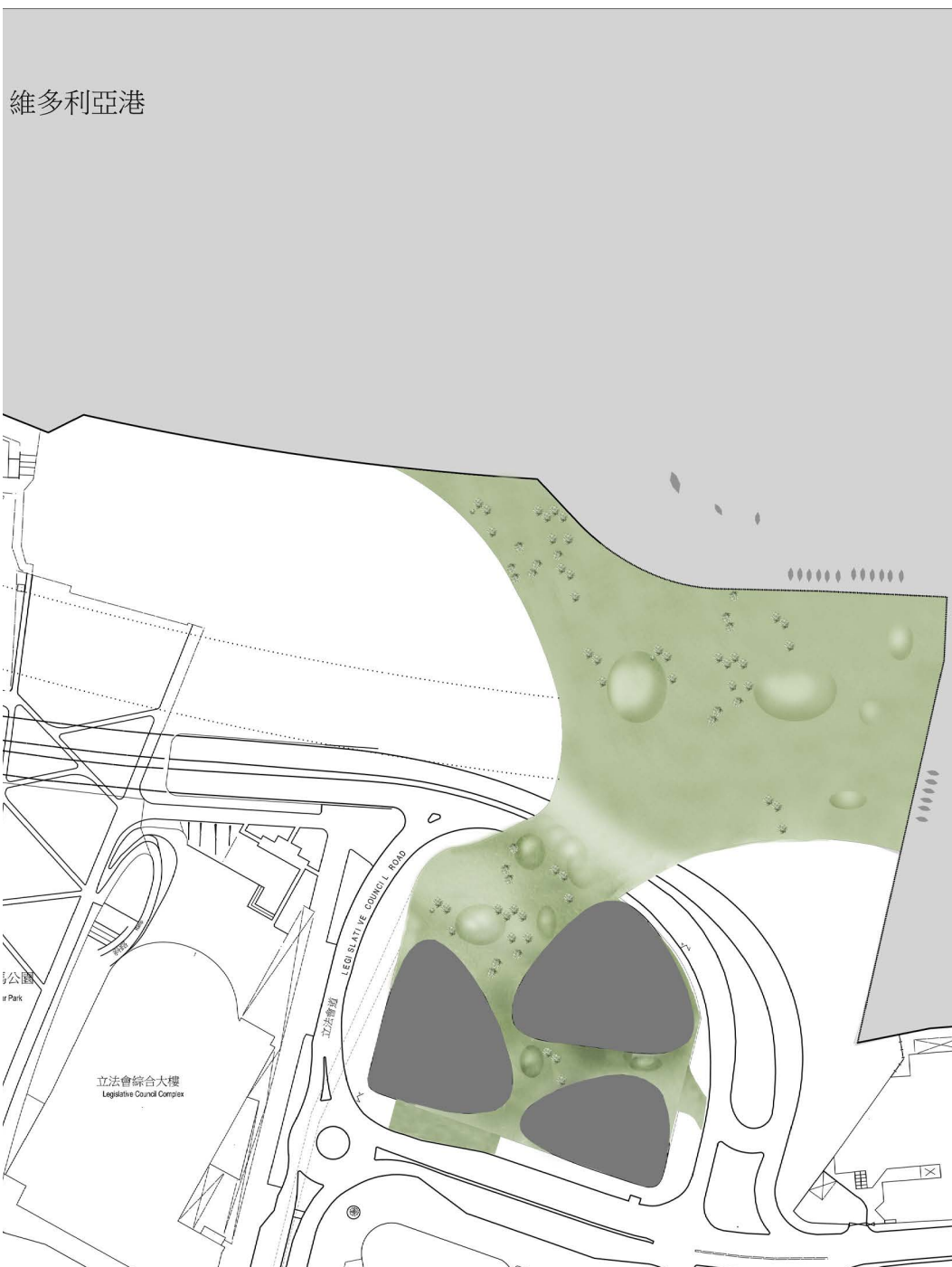
Yksi innovaatio oli käyttää proteiinin tuotantoon hyönteisviljelyä, joka sopii hyvin yhteen korkean rakentamisen kanssa. Hyönteiskasvatus tarvitsee vähän valoa ja toimii vain murto-osalla ravinnosta, jota esim. naudanlihan tuotannossa tarvitaan. Tarvikkeiden kuljetus hisseissä olisi hankalaa, joten hyönteisviljelyn kompaktius on näin ollen ideaali korkean rakentamisen yhteydessä. Yhden kilon naudanlihaproteiinin tuottamiseen tarvitaan 13 kg muonaa, kun taas yhden hyönteisproteiinikilon tuottamiseen tarvitaan vaan noin 1,5 kg muonaa⁸⁶.

86 Future Farmers, 2013

Kuva 40. Kaavio kerroksen sisäisestä kierrätys-
systeemistä. Sen sijaan, että jäte heitetään pois,
sitä käytetään resurssina. Kaavio on maukailtu
SEED säätiön kehittämästä FoodLoop konseptin
ideasta (SEED Foundation, 2013).

Kuva 41. Hyönteiskasvatuksen ravinnontarve
verrattuna naudanlihan tuottamiseen tarvitta-
vaan ravinnontarpeeseen.

維多利亞港



6.4 Kaupunkikuva ja massoittelu

Kuten aikaisemmin mainittiin Hong Kongissa on hyvin monimuotoinen rakennuskanta. Näin ollen rakennuksen ei tarvinnut mukautua tiettyyn rakennustapaan tai tiettyyn tyyliin vaan aikaisempi monimuotoisuus antoi vapauksia suunnitteluun. Korkeuden suhteen halusin, että uusi rakennus sopeutuisi Victoria Harbourin siluettiin ja Victoria Peak nousisi yhä takana rakennuksen yli.

Lähdin massoittelussa siitä, että pilvenpiirtäjä loisi helposti lähestyttävää ja ihmisen mittakaavaista kaupunkitilaa sen sijaan, että olisi kaupunkitilasta eristynyt oma yksikkönsä, kuten helposti korkean rakentamisen yhteydessä voi käydä. Päätin jakaa rakennuksen alimmat kerrokset kolmeen erilliseen osaan, jotka luovat rakennuksen jalustan. Samalla osat luovat väleihin puolijulkisen kaupunkitilan ja rakennuksen läpi pääsee sujuvasti kulkemaan satama-alueelle. Näin rakennusmassa voi olla alaosastaan koko tontin täyttävä ja katutilaa luontevasti rajaava, mutta muuntua kapeaksi, korkeaksi torniksi jalustaosan päällä. Torniosan halusin sijoittaa tontin koillisosaan, jotta se ei tarpeettomasti varjostaisi rakennusten väliin jäävää katutilaa.

Rakennus muodostuu päällekkäin pinotuista tasoista, jotka lomittuvat vapaasti vaakasuunnassa. Kerrosten väleihin muodostuu vaihtelevan kokoisia tiloja ja yhdessä ne muodostavat hauskan tilasarjan, joka näkyy lasisten julkisivupintojen läpi sisälle. Tämä konsepti on joustava, koska tasoja on helppo suurentaa tai kaventaa tarpeen mukaan kokonaiskuvan kärsimättä.

Lisäksi halusin luoda yhteyden rakennuksen ja satama-alueen välille, josta esim. vesibussit voivat kuljettaa Kowloonin puolelle, Manner-Kiinaan. Tämän vuoksi puistokansi jatkuu vilkkaan autotien yli rakennukselta ranta-alueelle ja toimii julkisena puistona.

Kuva 42. Asemapiirros 1:4000

6.5 Tilat ja toiminnot

Tilat jakautuvat niin, että alimmat kerrokset ovat julkisia tiloja ja tilat muuttuvat yksityisemmäksi, mitä korkeammalle rakennuksessa siirrytään. Tämä oli luontevaa, sillä maan tasossa olisi julkinen puisto ja joukkoliikenteen liittymä. Katutasoon sijoitetut palvelut myös aktivoivat rakennusta ja ovat helposti kaupunkilaisten saavutettavissa.

Ensimmäisiin kerroksiin sijoitin kauppakeskuksen. Kolmeen eri jalustan osaan kuljetaan ulkotilan kautta. Toisessa kerroksessa kuten ylemmissä kerroksissa kaupantilat jatkuvat ulkoterasseille. Jalustan osien välillä voi kulkea välittäviä siltoja pitkin.

Kaupallisten kerrosten päällä 7-12. kerroksessa on toimisto- ja työtilaa. Toimistotilojen suunnittelussa kiinnitin huomiota niiden avoimuuteen ja muunnettavuuteen. Yksityiset huoneet takaavat kuitenkin mahdollisuuden keskittymiseen tai kokouksen pitoon. Toimistokerroksissa pinta-ala on suuri ja keskelle muodostuu pimeämpi alue, jota käytetään hyönteisviljelyyn ja aputiloina.

Julkisemmasta tilasta liikutaan ylöspäin mentäessä yksityisempään ja ylimmissä kerroksissa on asuntoja sekä niiden yhteistiloja. Jokaisessa asuinkerroksessa on puutarha sekä kasvihuone. Ne on sijoitettu niin, että niihin saadaan mahdollisimman paljon luonnonvaloa. Vastakohtaisesti rakennuksen ytimeen on sijoitettu tiloja, jotka tarvitsevat vähemmän valoa. Näitä tiloja ovat huoltotilat, sadevedenkeräys sekä hyönteisviljely.

Asunnoista on laajat näkymät kaupungin yli ja niissä käytetään hyödyksi maksimaalinen luonnonvalo. Vihertilat antavat kokemuksen ulkotilasta, vaikka ollaan hyvinkin korkealla. Jokaisen kerroksen yhteydessä oleva puutarha on asukkaiden yhteiskäytössä ja toimii samalla sosiaalisena tilana.

Rakennuksessa on näköalatasanne 72. kerroksessa, josta avautuvat näkymät jokaiseen ilmansuuntaan. Tämä kerros on avoinna vierailijoille ja turisteille.

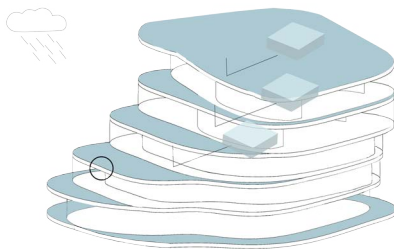
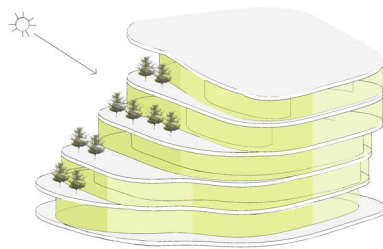
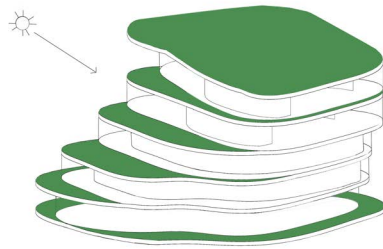
6.6 Rakenne ja julkisivut

Rakenne pohjautuu päällekkäin asetettuihin lomittuviin tasoihin. Ne luovat tornin, jossa on mielenkiintoisesti lomittuvia ulko- ja sisätiloja. Tornin jalusta jakautuu kolmeen erilliseen osaan. Jalustan rakenne perustuu tavalliseen pilari-palkki-järjestelmään. Torniosa on tuettu kantavalla hissikuilulla ja kantavilla väliseinillä, jotka lyhenevät tai pitenevät mahdollisuuksien mukaan joka kerroksessa sekä kantavilla teräsbetonipilareilla. Suurimmat ulokkeet voidaan kannattaa ristituilla.

Pidin materiaalivalikoiman mahdollisimman kapeana, koska rakennuksen sekä julkisivun muoto on itsessään moniulotteinen ja vaihteleva. Lisäksi halusin tuoda julkisivuissakin ilmi funktionaalisuuden sekä tavoitella ekologisuudesta viittaavaa ilmettä. Lasi sopi tähän materiaalina, sillä se antaa rakennuksen sisuksen näkyä ulos. Aurinko suojana toimivat ulokeparvekkeet, jotka suojaavat lasipintoja paahtavimmin paistavalta auringon valolta. Ikkunoissa käytetään lisäksi auringon valoa kontrolloivaa pinnoitettua lasia, joka heijastaa auringonvaloa takaisin ikkunapinnasta.

6.7 Liikkuminen ja yhteydet

Suunnittelualue on vilkkaan autotien ympäröimä ja vaikeasti saavutettavissa kävellen. Tätä varten tien ylikulkeva puistokansi yhdistää tontin satama-alueeseen. Olemassa oleva metropysäkiltä alkava ylikulku-käytävä jatkuu alueen luoteisnurkan lähetyville ja sitä voidaan jatkaa niin, että se liittyy rakennuksen katutasoon luoteisnurkassa luoden yhteyden metroasemaan. Rakennukseen on lisäksi huoltoyhteys pohjoispuolelta, mutta parkkihallia ei tarvita, sillä kevyenliikenteen sekä



Kuva 43. Kaavio rakennuksen ekologisuudesta. Ensimmäisessä kuvassa puutarhojen maamassa, toisessa kuvassa auringonsäteilyn estäminen puustolla ja varjostavilla ullokkeilla ja viimeisessä kuvassa sadevedenkerääminen parvekepinnoilta.

julkisenliikenteen yhteydet ovat hyvät.

Rakennuksen sisäänkäynnit toimivat sisäpihan kautta. Myös torniosaan kuljetaan täältä. Torniosassa on 8 hissiä ja kaupallisissa kerroksissa on lisäksi omia hissejä, jotka välittävät liikennettä jalustan kerrosten välillä. Kolmen jalustan osan välillä on yhdistäviä kulkusiltoja, joiden kautta pääsee kulkemaan osien välillä.

6.8 Ekologisuus

Ekologisuuden perusta luodaan liikkumiseen käytetyn energian minimoimisella. Monet palvelut toimivat yhdessä rakennuksessa. Ruuantuotanto, jätteenkäsittely ja vedenpuhdistus- ja keräys toimii rakennuksen sisällä. Tämän lisäksi energiaa säästetään ja kerätään rakenteellisin keinoin. Julkisivuissa käytetään photovoltaanista lasia, joka kerää auringon energiaa ja auringonvalon tuottamaa lämpöenergiaa vähennetään aurinkosuoja toimivilla ullokkeilla ja puustolla sekä lasin auringonvaloa kontrolloivalla pinnoitteella.

Puutarhojen maamassa tasoittaa rakennuksen sisäisiä lämpötilan vaihteluita pitäen rakennuksen viileänä päivällä ja lämpimänä yöllä. Puutarhoina toimivat parvekkeet ovat alttiina sadevedelle ja keräävät sitä rakennuksen käyttöön. Sadevettä voidaan käyttää harmaanavetänä sekä puhdistamon kautta käytettynä hanavetenä.

6.9 Laajuustiedot

Tilat:	Kaupalliset tilat	= 32.500 m ²
	Toimisto	= 15.000 m ²
	Asunnot	= 28.000 m ²
	Kasvihuoneet ja hyönteisviljely	= 28.200 m ²
	Terrassi puutarhat	= 8.800 m ²
	sadevedenkeräys / - puhdistus / jätehuolto/kompostit	= 27.300 m ²
yht.		= 139.800 m ²

7 YHTEENVETO

Diplomityön tarkoituksena oli esittää ratkaisu uudenlaiseen korkeaan rakentamiseen ja miettiä, miten kokonaisvaltainen omavaraisuus voisi toimia yhdistettynä tähän. Kilpailun luonne oli suhteellisen vapaa ja idealuonteinen. Se auttoi vapauttamaan ajattelua totutusta ja liian realistisesta mallista. Kilpailutyöni oli tehty huolella ja sain työlläni kunniamaininnan kilpailussa. Koin sen olevan hyvä lähtökohta jatko-työstölle. Osa kilpailuehdotuksen aineistosta oli viitteellistä ja diplomityövaiheessa tarkensin työtä kokonaisvaltaisesti. Tarkentamisen koin haasteelliseksi, sillä halusin säilyttää alkuperäisen kilpailutyön melko villin konseptin ja idean, mutta tuoda työhön tarkennusta ja realismia. Työstämisen tuloksena diplomityöni kuitenkin tarkentui oikeaan suuntaan ja tämän vaiheen työstäminen oli ehkä opettavaisinta myös työprosessina ja sen loppuun saattamisena.

Mielenkiinto pilvenpiirtäjiin heräsi työharjoittelussa 2012 syksyllä Skidmore Owings and Merrill-toimistossa New Yorkissa, jossa pilvenpiirtäjien rakentamiseen on vahva perinne. Pilvenpiirtäjien historian tutkiminen oli tämänkin vuoksi mielenkiintoista ja sai minut katsomaan monia rakennuksia uudesta näkökulmasta. Se auttoi myös ymmärtämään korkean rakentamisen tarkoitusta ja sen filosofiaa. Hyvänä koin myös uudempien kohteiden esittelyn, sillä niiden tutkiminen antoi perspektiiviä nykypäivän pilvenpiirtäjäarkkitehtuurille ja kontekstia suunnittelulle.

Suunnittelun aikana mielenkiintoni heräsi pilvenpiirtäjien rakenteita ja niiden kehitystä kohtaan ja toivoin, että olisin voinut tutkia niitä vieläkin tarkemmin. Rakenteet jäivät osin viitteellisiksi ja niiden toteutettavuuteen olisi voinut kiinnittää enemmän huomiota. Myös korkean rakentamisen todellinen ekologisuus jäi mietityttämään. Kes-

kustojen tiivistämisen ehdoilla tehtävää korkeaa rakentamista on pohdittu paljon myös alan lehdissä ja kirjoituksissa. Pystyvätkö tiiviiden tuomat edut korvaamaan korkean rakentamisen ja sen massiivisten rakenteiden aikaansaamaa energian käyttöä? Tiiviissä ja korkeassa rakenteessa energiaa kuluu vähemmän liikkumiseen maantasolla, mutta enemmän pystysuunnassa. Suurten rakenteiden valmistaminen vie valtavasti energiaa, mutta ovat kestäviä ja pitkäikäisiä. Näistä aiheista voisi helposti kirjoittaa useammankin diplomityön. Yhdeksi haasteeksi koinkin juuri työn aiheiden rajoittamisen sopivaan ja hallittavaan määrään.

Työn tekeminen oli mielenkiintoista ja haasteellista, sillä se sisälsi monien minulle täysin uusien asioiden sisäistämistä ja uuden oppimista. Koen voivani hyödyntää monia työni teemoja ja opittuja asioita tulevaisuudessa arkkitehdin työssä erityisesti nyt, kun Suomeenkin on voimakkaasti rantautumassa tornitalot ja korkea rakentaminen.

8 LÄHTEET

ABEL, C., 2003. *Sky High: Vertical Architecture*. Royal Academy Books.

ARCHDAILY, 2009. *Aqua Tower / Studio Gang Architects*. [verkkosivu] 12/2009. URL : <http://www.archdaily.com/42694> [haettu 07/2013]

ARCHDAILY, 2012a. *Victoria Tower / Wingårdh Arkitektkontor AB* [verkkosivu] 04/2012. URL: <http://www.archdaily.com/227856> [haettu 07/2013]

ARCHDAILY, 2012b. *CCTV Headquarters / OMA*. [verkkosivu] 05/2012 URL: <http://www.archdaily.com/236175> [haettu 07/2013]

CTBUH - COUNCIL ON TALL BUILDINGS AND URBAN HABITAT, 2013. [verkkotietokanta] URL: <http://http://www.ctbuh.org> [haettu 08/2013]

CARROL, C., CROSS, P., DUAN, X., GIBBONS, C., 2008. *Case Study: CCTV Building - Headquarters & Cultural Center*. CTBUH International Journal on Tall Buildings and Urban Habitat [verkkolehti]. 2008/3. URL: <http://technicalpapers.ctbuh.org> [haettu 07/2013]

CHESTER, Y., 2006. *Asia's walled city' leaves - residents longing for air*. The Standard [verkkajulkaisu]. 12/2006. URL: http://www.thestandard.com.hk/news_detail.asp?pp_cat=11&art_id=34625&sid=11441787&con_type=1&d_str=20061221&sear_year=2006 [haettu 06/2013]

DEZEEN MAGAZINE, 2012. *Absolute Towers by MAD*. [verkkosivu] 12/2012. URL : <http://www.dezeen.com/2012/12/12/absolute->

[towers-by-mad/](#) [haettu 07/2013]

EISELE, J., KLOFT, E., 2003. *High-Rise Manual*. Birkhäuser Architecture.

EMPORIS, 2013. [verkkotietokanta] URL: <http://www.emporis.com> [haettu 05-07/2013]

ESPOON KAUPUNKISUUNNITTELUKESKUS / YLEISKAAVA JA ARKKITEHTITOIMISTO HARRIS-KJISIK OY, 2012. *Espoon korkean rakentamisen periaatteet*. Espoon kaupunkisuunnittelukeskuksen julkaisuja. 10/2012.

FARMING FUTURES, 2013. *Insect Farmer* [verkkosivu] URL: <http://www.farmingfutures.org.uk/future-skills/insect-farmer> [haettu 04/2013]

FITZGERALD, L., GAGLIARDI, J., STONE, A., 2008. *Top 10 Hong Kong*. WSOY Helsinki.

GAUBATZ, P., 2008. *New Public Space in Urban China, China Perspectives* [verkkajulkaisu] 2008/4. URL : <http://chinaperspectives.revues.org/4743> [haettu 06/2013]

GOVERNMENT OF THE HONG KONG, TRANSPORT DEPARTMENT, 2013. *Transport in Hong Kong Introduction* [verkkosivu]. URL: http://www.td.gov.hk/en/transport_in_hong_kong/public_transport/introduction/index.html [haettu 06/2013]

GÖSSEL, P., LEUTHÄUSER, G., 2005. *Architecture in the 20th Century*. Taschen.

HKCEC, 2013. *Hong Kong Convention and Exhibition Centre*. [verkkosivu] URL: <http://www.hkcec.com> [haettu 06/2013]

KOOLHAAS, R., 1994. *Delirious New York*. Rotterdam: 010 Publishers.

KUHL, I., 2012. *Architecture The Ground Breaking Moments*. Prestel Verlag.

LAGENDIJK, B., PIGNETTI, A., VACILOTTO, S., 2012. *Absolute World Towers, Mississauga - Shapely Pair of Towers Challenges the Status Quo*. CTBUH International Journal on Tall Buildings and Urban Habitat [verkkolehti]. 2012/4. URL: <http://technicalpapers.ctbuh.org> [haettu 07/2013]

LOPEZ, O., 2011. *Paolo Soleri's Arcosanti : The City in the Image of Man*. ArchDaily. [verkkosivu] 09/2011. URL: <http://www.archdaily.com/159763> [haettu 05/2013]

NORDBERG-SCHULZ, C., 1980. *The Meaning in Western Architecture*. Rizzoli International Publications, Inc.

OMA, 2013. *CCTV Headquarters*. [verkkosivu] URL: <http://oma.eu/projects/2002/cctv-%E2%80%93-headquarters> [haettu 07/2013]

SEED FOUNDATION, 2013. [verkkosivu] URL: <http://seedfoundation.org.uk/Project-Food-Loop> [haettu 04/2013]

SHELTON, B., KARAKIEWICZ, J., KVAN, T., 2010. *The Making Of Hong Kong*. Taylor and Francis.

SHORT, M., 2004. *Regulating the Impact of Proposals for New Tall Buildings on the Built Heritage*. [www-dokumentti]. URL: http://www-etsav.upc.es/personals/iphs2004/pdf/203_p.pdf [haettu 07/2013]

SHORT, M., 2012. *Planning for Tall Buildings*. Oxon: Routledge.

SUPERSKYSCRAPERS ORGANISAATIO, 2012. *Arcology Skyscraper-Hong Kong, Competition Brief*. [kilpailuohjelma]

TIETZ, J., 1998. *1900-luvun arkkitehtuuri*. Könemann Verlagsgesellschaft.

WELLS, M., 2005. *Skyscrapers: Structure and Design*. Yale University Press.

WOOD, A., 2012. *Kehityssuuntia*. Arkkitehti-lehti. 2012/4, s.18-20.

Kuvalähteet:

- 1.- 4. Kartat, Google Earth
5. Karttapohja: <http://www.SuperSkyScrapers.com> ja valokuvat: Anniina Palola
6. Kartta, Google Earth
7. Kaavio mukailtu: Shelton, Karakiewicz, Kvan, 2010. s.5
8. Google Art Project, <http://www.google.com/culturalinstitute/project/art-project>
9. Otis Elevators, <http://www.otisworldwide.com/>
10. Frances Loeb Library, Graduate School of Design, Harvard University
11. Curt Teich & Co., [http://commons.wikimedia.org/wiki/](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Curt_Teich_Co_1907.jpg)
12. Library of Congress
13. Museum of City of New York, The Wurts Collection
14. MoMA, New York, Florence Scala
15. Richard Anderson, [http://www.Flickr.com](http://www.Flickr.com/photos/anderson_richard/)
16. <http://hanser.ceat.okstate.edu/6083/Corbusier/Urban%20planning.htm>
17. Espoon kaupunkisuunnittelukeskus / yleiskaava- ja arkkitehti-toimisto Harris-Kjisik Oy, 2012
18. Wikimedia commons, [http://commons.wikimedia.org/wiki/](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:John_Hancock_Center_June_6_08_sunlight.jpg)
19. A. Swenson, P.C. Chang, Architectural Education at IIT, 1938-1978, 1980. Illinois Institute of Technology Press.
20. Buena Vista Images

- 21.,23. Steve Hall, Hedrich Blessing, <http://www.Archdaily.com>
22.,24. Studio Gang Architects
25. Tom Arban Photography Inc.
26. MAD Architects
27.,28. Iwan Baan, <http://www.Archdaily.com>
29.-32. Steve Hall, Åke E:sson Lindman, <http://www.Archdaily.com>
30.,33. Wingårdh Arkitekter
34. OMA
35. Jim Gourley, <http://www.Flickr.com>
36. Philippe Ruault, <http://www.Archdaily.com>
37. Iwan Baan, <http://www.Archdaily.com>
39. Anniina Palola
38., 40-43. Tekijän

9 LIITTEET

Liite 1	Alkuperäinen kilpailumateriaali, A3 pienennös
Liite 2	Suunnitelma 1/5, A3 pienennös
Liite 3	Suunnitelma 2/5, A3 pienennös
Liite 4	Suunnitelma 3/5, A3 pienennös
Liite 5	Suunnitelma 4/5, A3 pienennös
Liite 6	Suunnitelma 5/5, A3 pienennös

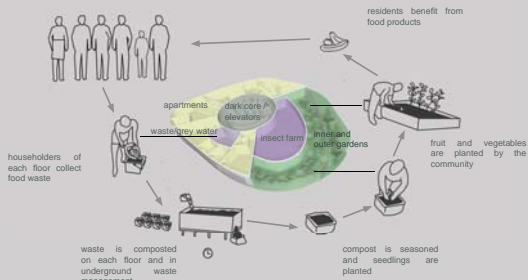
insect tower

hong kong china

the site is in the immediate vicinity of the Hong Kong harbour area and in the middle of heavy transportation routes

circulation of waste and food production on a typical floor

A Diagram to show the concept of recycling waste within the building. The circulating system on each floor changes perception of food scraps as a waste stream to be a resource instead. Similar ideas are used by SEED Foundation in the FoodLoop concept they are developing.



Insect farming

Insect farming is the protein production of the future because of its low maintenance and high productivity. To produce a kilogram of meat from a cow requires 10kg of vegetable matter as feed. Yet 1kg of meat from a cricket, locust or beetle needs just 1.5 to 2kg of fodder, and produces a fraction of the CO₂ emissions. The good news is that, not only do insects require less food to farm, you also don't have to eat as much to survive, as they are an extremely good source of protein and vitamins. Insect farming is especially potential for highrise buildings since it doesn't need a lot of light and transportation of water and fodder is much lower than in any other protein production. In this project insect farming is located in the core parts where there is not much natural light and they are situated close to the elevators.

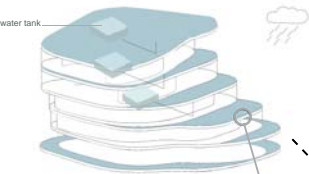


The amount of vegetable matter needed to produce one kilogram of meat

night view of the harbour

sustainability

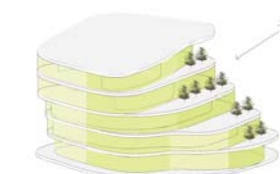
water cycle



Rain water will be collected from the terraces. The water will be stored in the tanks on each floor and it is used in a grey water system to avoid water transport and to minimize the use of purified water in non-consumptional purposes.



natural light

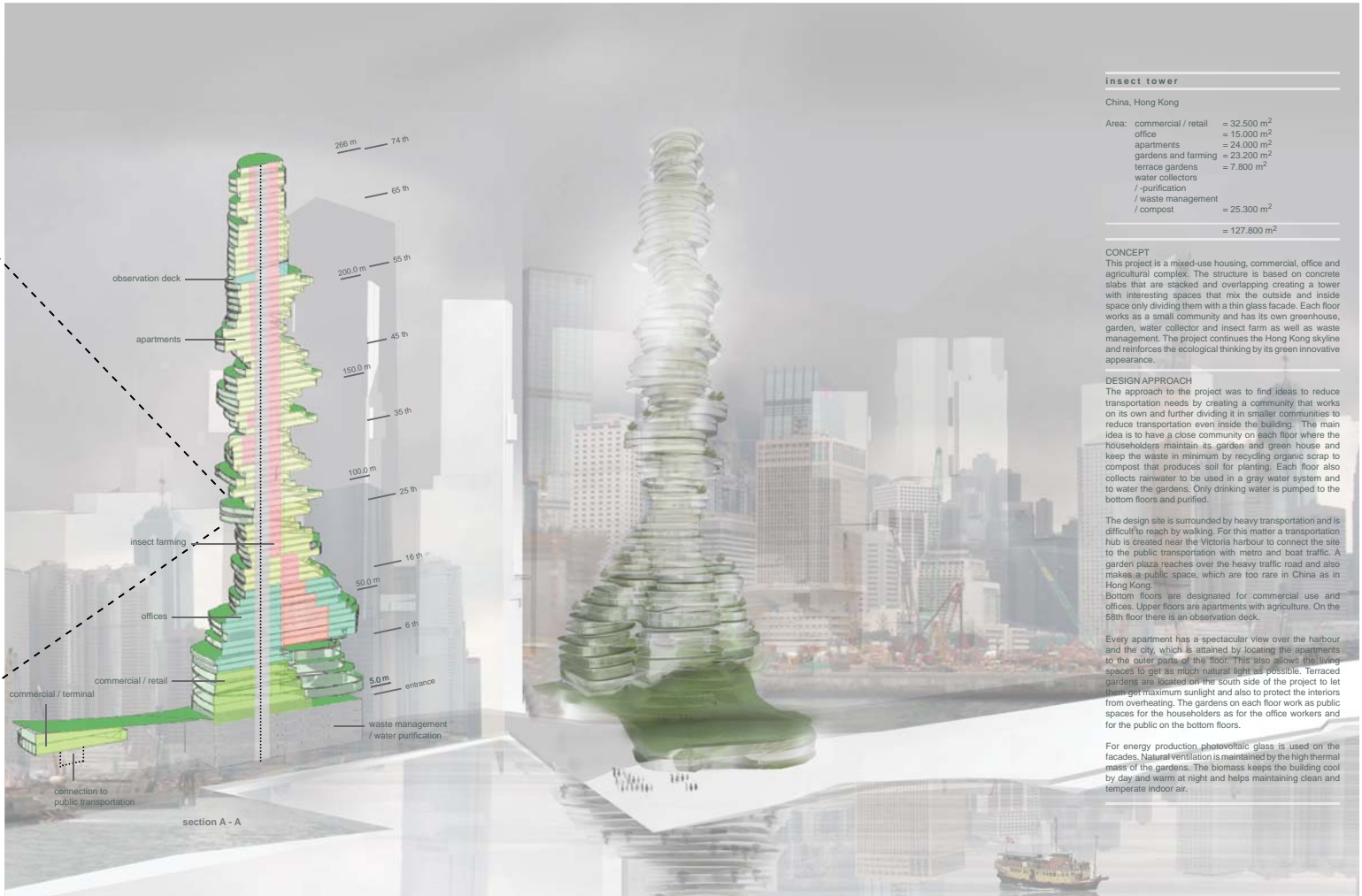


Plants in outside gardens act as natural shading from the direct sunlight. All the living or gardening spaces needing light are exposed to natural light to reduce energy consumption. The inner core is reserved for insect farming and maintenance purposes that doesn't need a lot of light. Photovoltaic glass is used on the facades for energy produce.

natural ventilation



High thermal mass attained by gardens allow control the internal temperature by cooling the building during the day and storing heat for the night.



insect tower

China, Hong Kong

Area:	commercial / retail	= 32,500 m ²
	office	= 15,000 m ²
	apartments	= 24,000 m ²
	gardens and farming	= 23,200 m ²
	terrace gardens	= 7,800 m ²
	water collectors	
	/ purification	
	/ waste management	
	/ compost	= 25,300 m ²
		= 127,800 m ²

CONCEPT

This project is a mixed-use housing, commercial, office and agricultural complex. The structure is based on concrete slabs that are stacked and overlapping creating a tower with interesting spaces that mix the outside and inside space only dividing them with a thin glass facade. Each floor works as a small community and has its own greenhouse, garden, water collector and insect farm as well as waste management. The project continues the Hong Kong skyline and reinforces the ecological thinking by its green innovative appearance.

DESIGN APPROACH

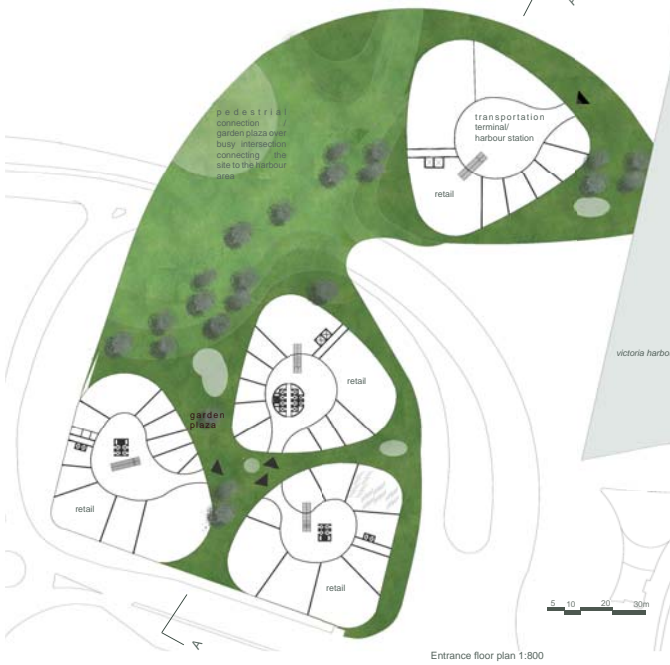
The approach to the project was to find ideas to reduce transportation needs by creating a community that works on its own and further dividing it in smaller communities to reduce transportation even inside the building. The main idea is to have a close community on each floor where the householders maintain its garden and greenhouse and keep the waste in minimum by recycling organic scrap to compost that produces soil for planting. Each floor also collects rainwater to be used in a grey water system and to water the gardens. Only drinking water is pumped to the bottom floors and purified.

The design site is surrounded by heavy transportation and is difficult to reach by walking. For this matter a transportation hub is created near the Victoria harbour to connect the site to the public transportation with metro and boat traffic. A garden plaza reaches over the heavy traffic road and also makes a public space, which are too rare in China as in Hong Kong. Bottom floors are designated for commercial use and offices. Upper floors are apartments with agriculture. On the 5th floor there is an observation deck.

Every apartment has a spectacular view over the harbour and the city, which is attained by locating the apartments to the outer parts of the floor. This also allows building spaces to get as much natural light as possible. Terraced gardens are located on the south side of the project to let the maximum sunlight and also to protect the interiors from overheating. The gardens on each floor work as public spaces for the householders as for the office workers and for the public on the bottom floors.

For energy production photovoltaic glass is used on the facades. Natural ventilation is maintained by the high thermal mass of the gardens. The biomass keeps the building cool by day and warm at night and helps maintaining clean and temperate indoor air.

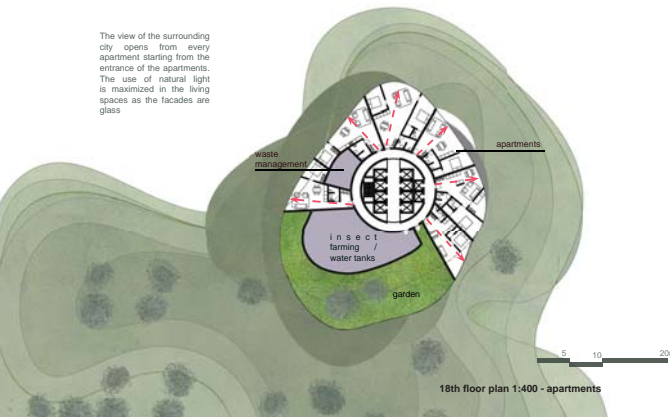
LIITE 1



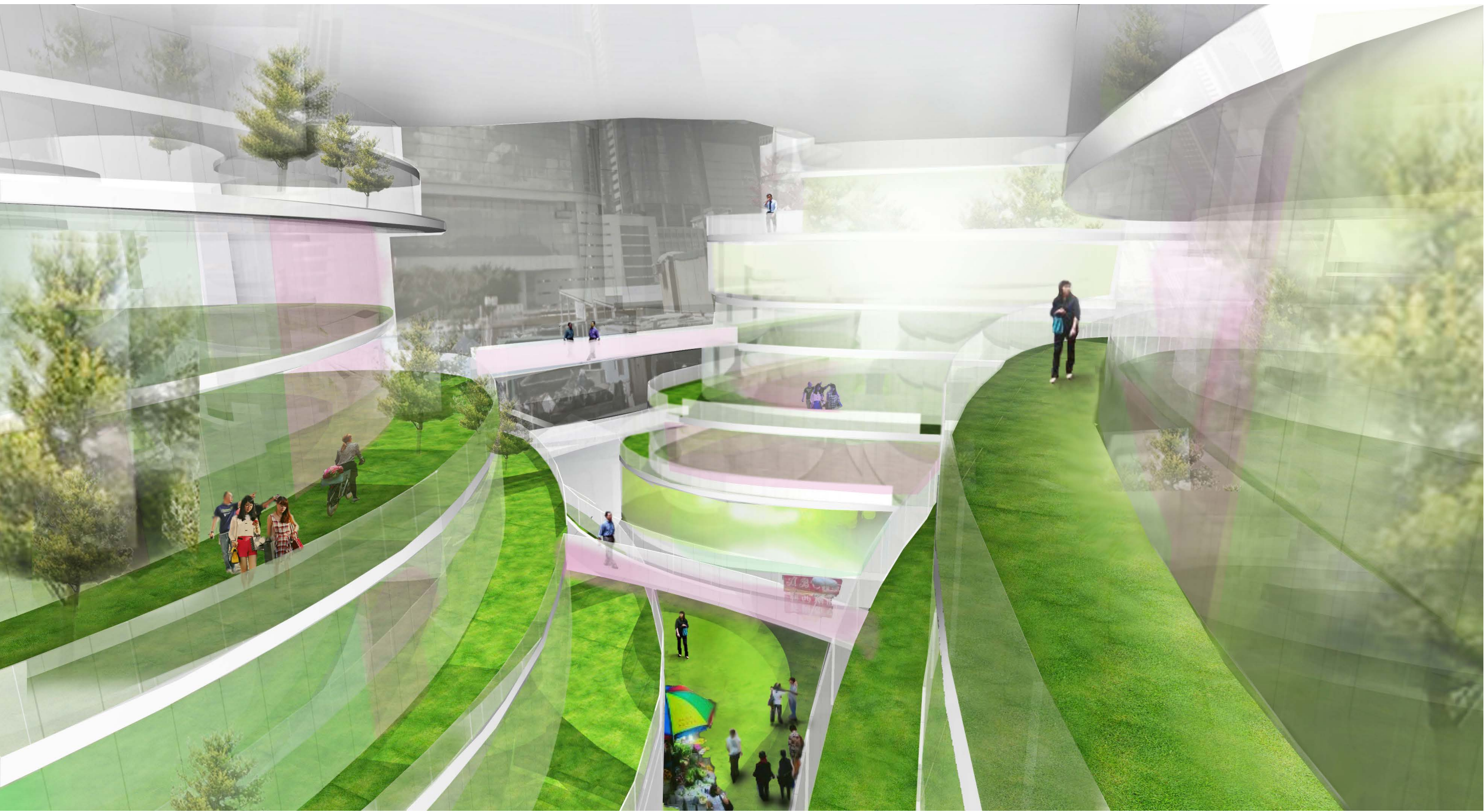
Entrance floor plan 1:800



9th floor plan 1:800 - Offices



18th floor plan 1:400 - apartments



näkymä jalustaosan kauppakeskuksesta

arcology skyscraper

hong kong china

diplomityö - TTY arkkitehtuurin koulutusohjelma syyskuu 2013
NEA TUOMINEN TARKASTAJA: PROFESSORI HANNU TIKKA

Diplomityöni pohjautuu keväällä 2013 järjestettyyn kansainväliseen pilvenpiirtäjä suunnittelukilpailuun. Kilpailussa haettiin visuaalisesti näyttävää ratkaisua korkeasta rakentamisesta Hong Kongin keskusta-alueelle Kiinaan. Ehdotuksilta, joissa tuli huomioida alueen potentiaali, toivottiin mielikuvituksellisuutta ja korkeatasoisuutta. Lisäksi tavoitteena oli suunnitella uudeltaisesta ekologista rakentamista. Suunnitelmassa tuli yhdistää mahdollisimman monipuolisesti erilaisia toimintoja kuten asumista, liiketilaa tai kaupallista toimintaa, ravinnontuotantoa, toimistotiloja, virkistystoimintaa, puutarhoja sekä jätteenkäsittely- ja kierrätystiloja.

Halusin luoda rakennuksen, joka on pilvenpiirtäjämäisen korkea, mutta on ekologinen ja mahdollisimman omavarainen myös ruokatuotannon osalta. Rakennus olisi hybridirakennus ja siinä olisi kaikkia kilpailuohjelmassa mainittuja toimintoja. Hybridirakennus on usein toimiva rakennusmuoto korkeassa rakentamisessa, sillä tällöin rakennusta pystytään käyttämään ympäri vuorokauden eikä se hiljene esim. yöaikaan toimistotuntien ulkopuolella.

Ekologisuuden osalta tavoitteenani oli pitää liikumiseen käytetty energia minimissään. Rakennuksessa olisi monipuolisesti eri toimintoja, jolloin asukkaan ei välttämättä tarvitse poistua sieltä hoitaakseen päivittäisiä asioita. Jätteenkäsittely ja vedenpuhdistus tapahtuisi rakennuksessa, jolloin liikenne minimoidaan. Ruokatuotannon puolella omavaraisuutta lisäisi rakennuksen sisäinen viljely sekä proteiinin tuotanto.

Pyrin siihen, että ekologisuus näkyisi myös ulospäin ja näin vaikuttaisi positiivisesti kaupungin ilmeeseen ja asenteisiin. Hong Kongissa on toimiva ja kattava joukkoliikenne. Tämän vuoksi pyrin rakennukseen tulevan liikenteen toimivan julkisen ja kevyen liikenteen ehdoilla eikä parkkitiloja tarvittaisi.

Kiinassa kuten Hong Kongissa on vähän julkisia tiloja. Tämän vuoksi halusin tuoda rakennuksen avulla kaupunkiin uuden julkisen tilan. Sen lomittuminen ulko- ja sisätilaan olisi tavoiteltavaa.

ASEMAPIIROS 1:2000



arcology skyscraper

hong kong china

diplomityö - TTY arkkitehtuurin koulutusohjelma

syyskuu 2013

NEA TUOMINEN

TARKASTAJA: PROFESSORI HANNU TIKKA

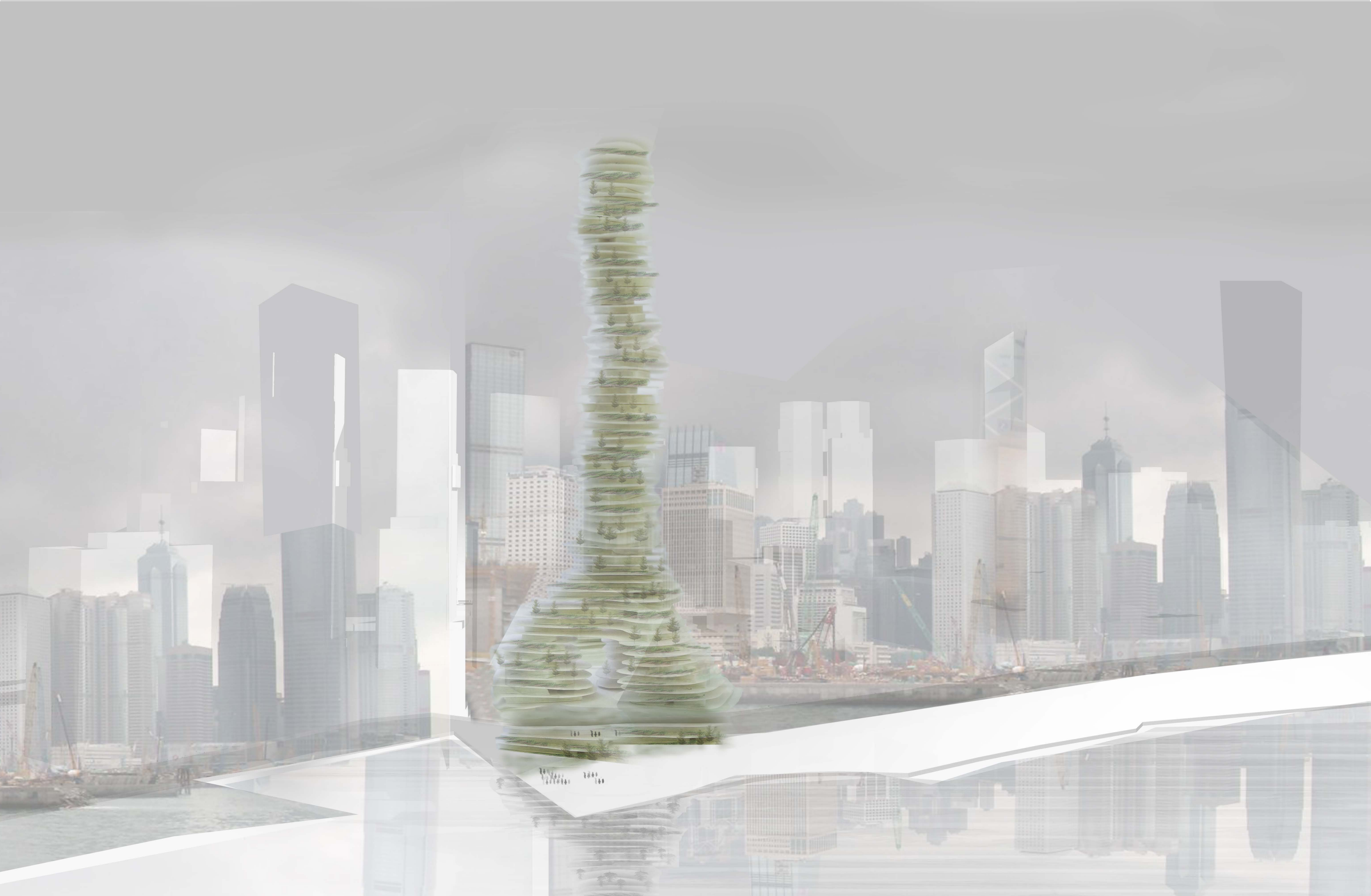
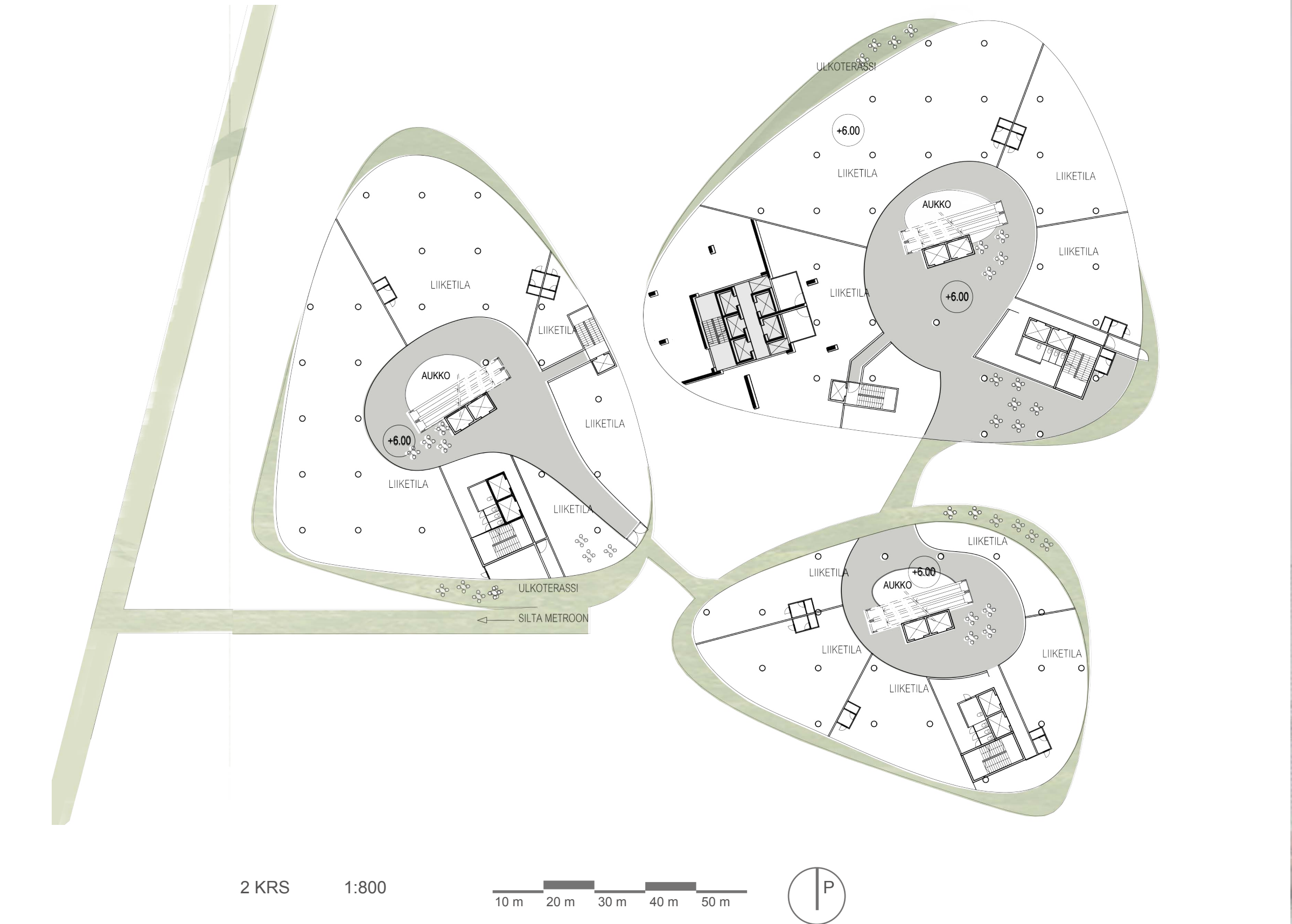
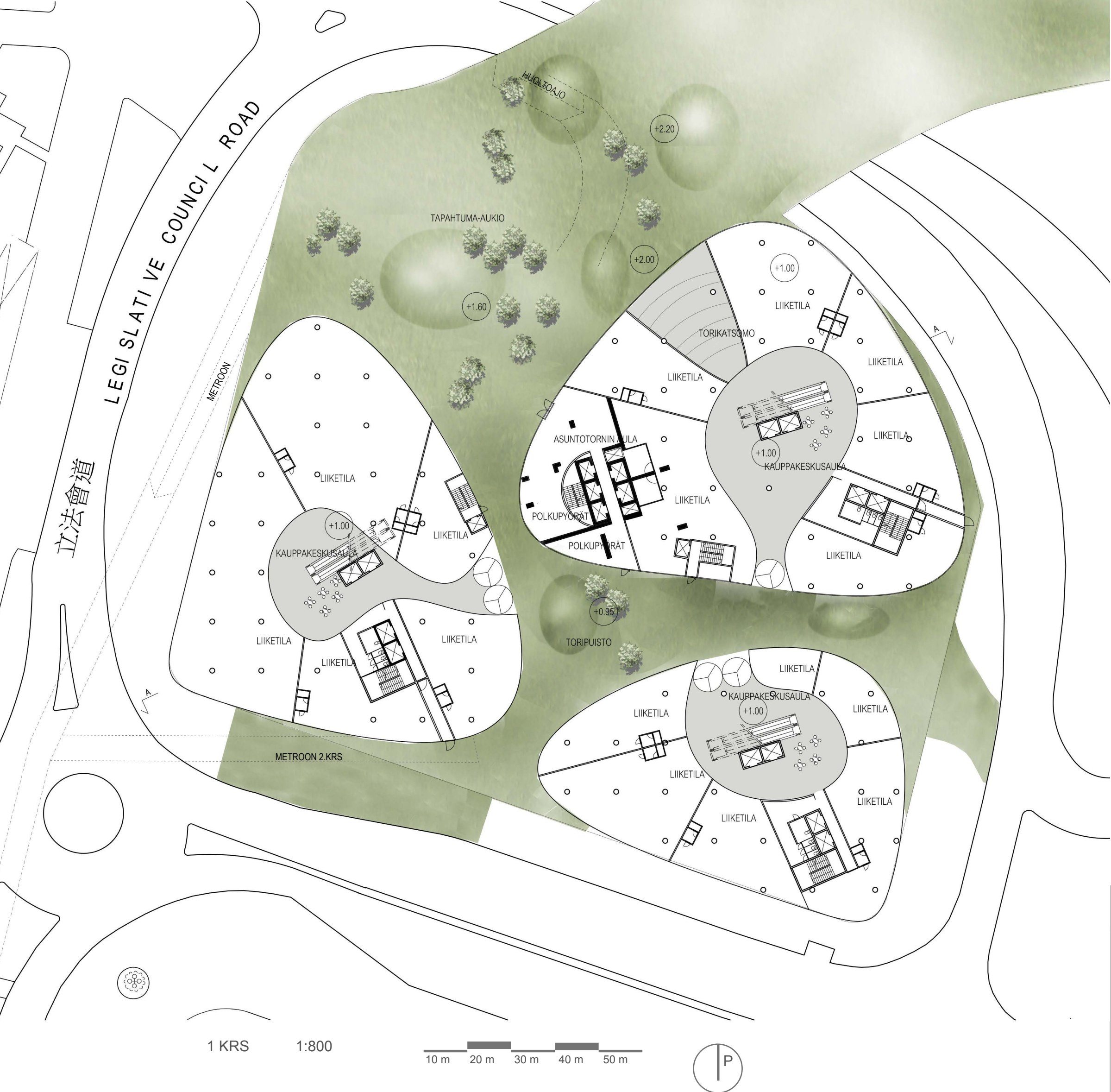
Lähdin massoitellussa siitä, että pilvenpiirtäjä olisi helposti lähestyttävää ja ihmisen mittakaavaista kaupunkitilaa sen sijaan, että olisi kaupunkitilasta eristetty oma yksikkönsä, kuten helposti korkean rakentamisen yhteydessä voi käydä. Päätin jakaa rakennuksen alimmat kerrokset kolmeen erilliseen osaan, jotka luovat rakennuksen jalustan. Samalla osat luovat väleihin puolijulkisen kaupunkitilan ja rakennuksen läpi pääsee sujuvasti kulkemaan satama-alueelle. Näin rakennusmassa voi olla alaosastaan koko tontin täyttävä ja katutilaa luontevasti rajaava, mutta muuntua kapeaksi, korkeaksi torniksi jalustaosan päällä. Torniosan halusin sijoittaa tontin koillisosaan, jotta se ei tarpeettomasti varjostaisi rakennusten väliin jäävää katutilaa.

Rakennus muodostuu päällekkäin pinotuista ta-soista, jotka vapaasti lomittuvat vaakasuunnassa. Kerrosten väleihin muodostuu vaihtelevan kokoisia tiloja ja yhdessä ne muodostavat hauskan tilasarjan, joka näkyy lasisten julkisivupintojen läpi sisälle.

Tilat jakautuvat niin, että alimmat kerrokset ovat julkisia tiloja ja tilat muuttuvat yksityisemmäksi, mitä korkeammalle rakennuksessa mennään. Tämä oli luontevaa, sillä maantasossa olisi julkinen puisto ja joukkoliikenteen liittymä. Katutasoon sijoitetut palvelut myös aktivoivat rakennusta ja ovat helposti kaupunkilaisten saavutettavissa.

Ensimmäisiin kerroksiin sijoitin kauppakeskukset. Kolmeen eri jalustan osaan kuljetaan ulkotilaa kautta. Toisessa kerroksessa kuten ylemmissä kerroksissa kaupunkitilat jatkuvat ulkoterasseille. Jalustan osien välillä voi kulkea välittäviä siltoja pitkin.

näkymä Victoria Harbourista koillisesta



LIITE 4

arcology skyscraper

3/5

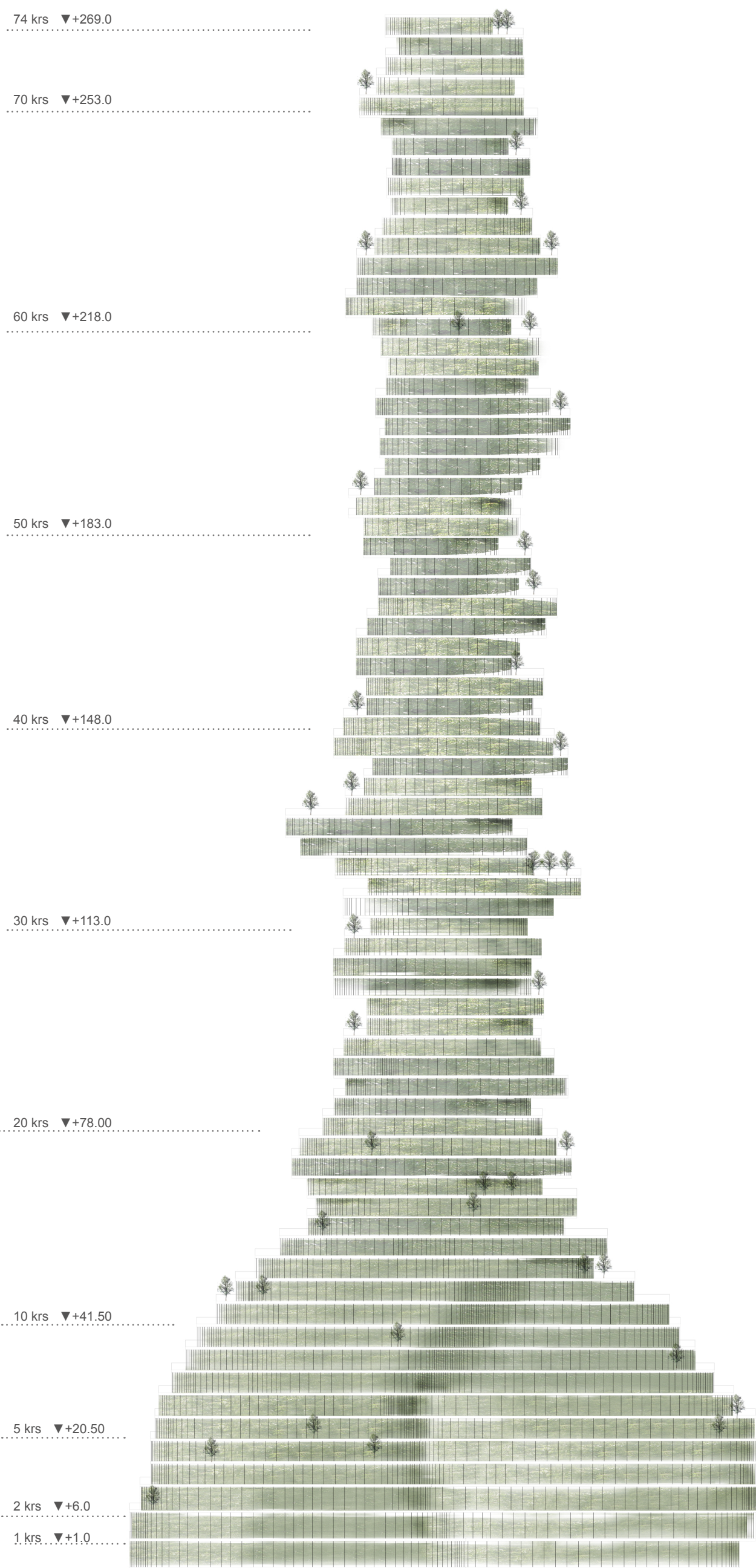
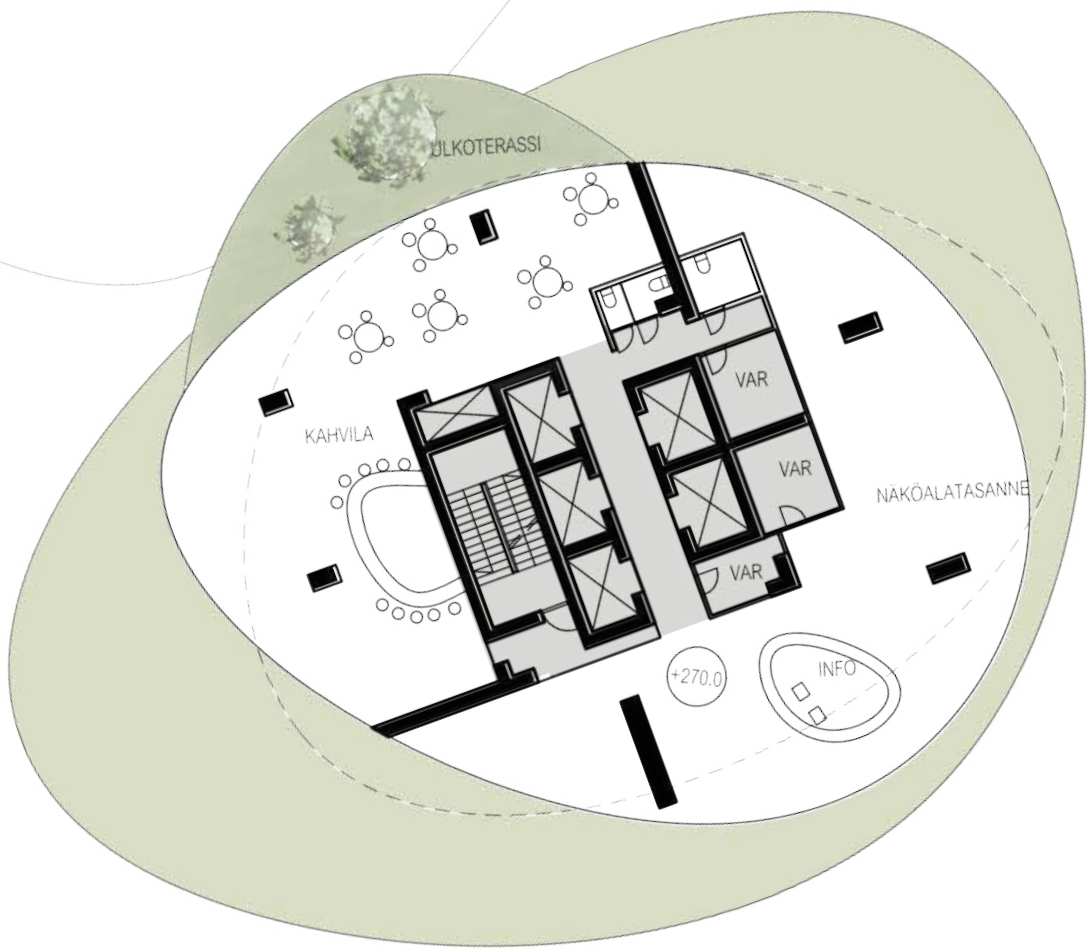
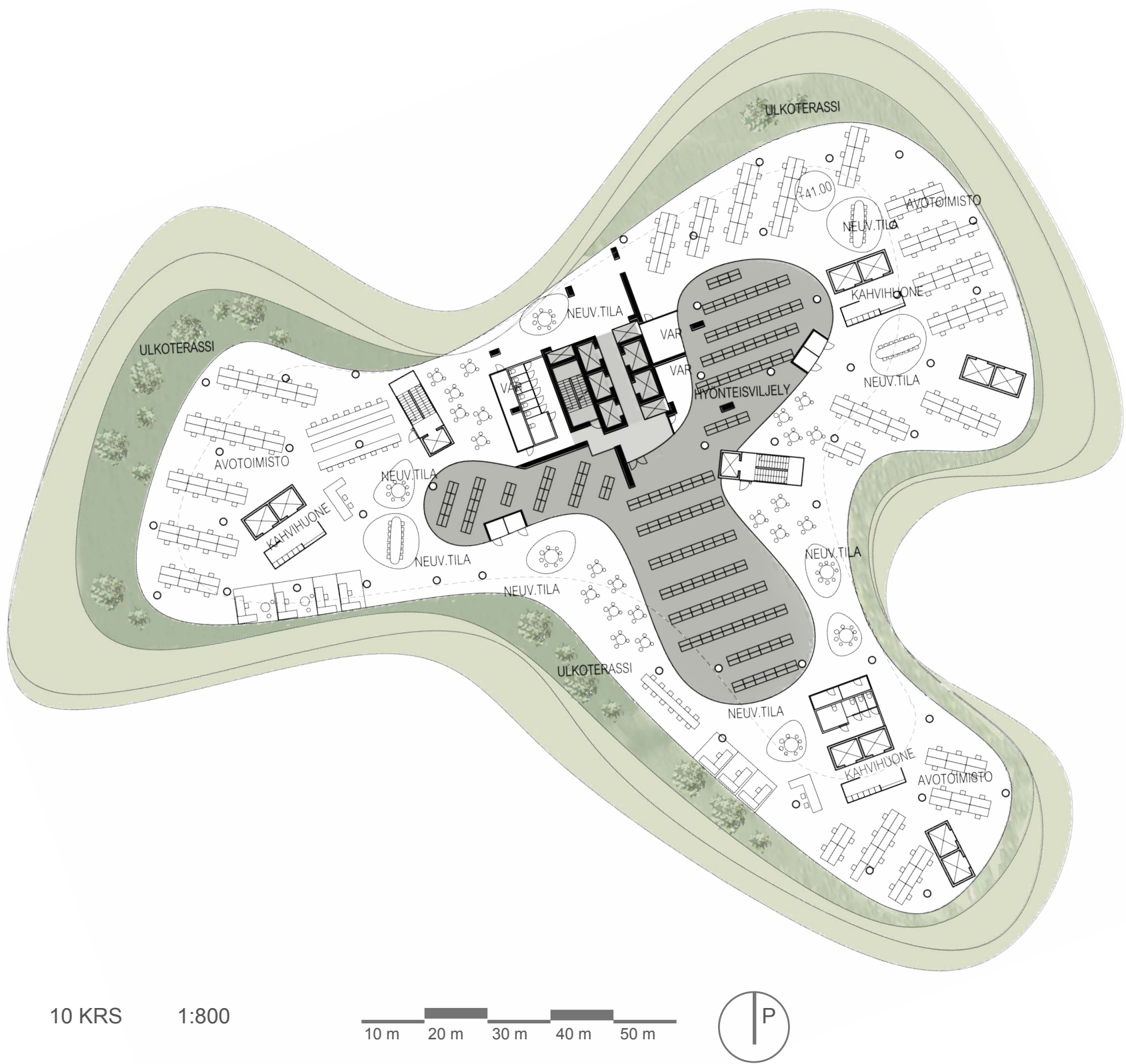
hong kong china

diplomityö - TTY arkkitehtuurin koulutusohjelma

syyskuu 2013

NEA TUOMINEN

TARKASTAJA: PROFESSORI HANNU TIKKA



LIITE 5

arcology skyscraper 4/5

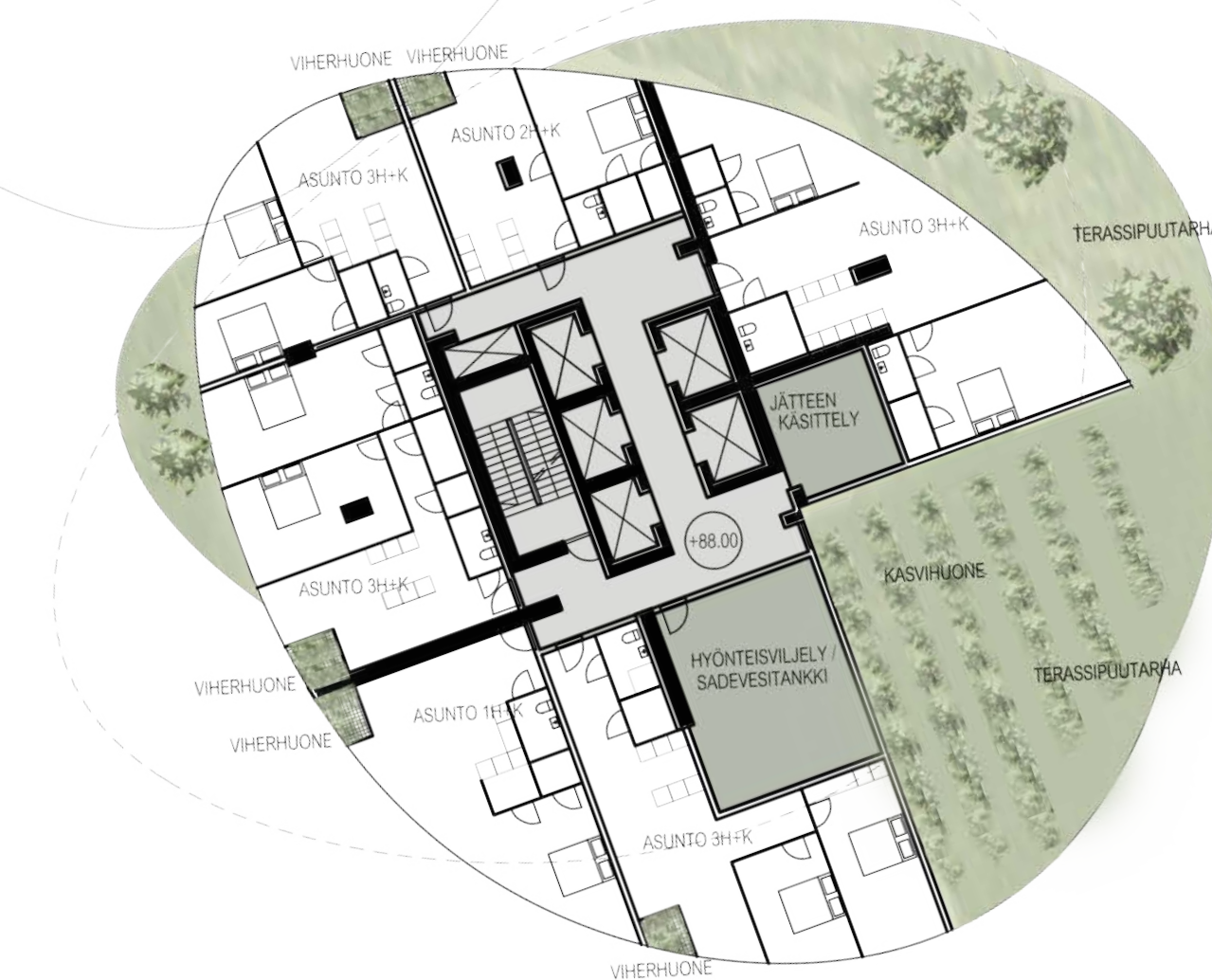
hong kong china

diplomityö - TTY arkkitehtuurin koulutusohjelma

syyskuu 2013

NEA TUOMINEN

TARKASTAJA: PROFESSORI HANNU TIKKA



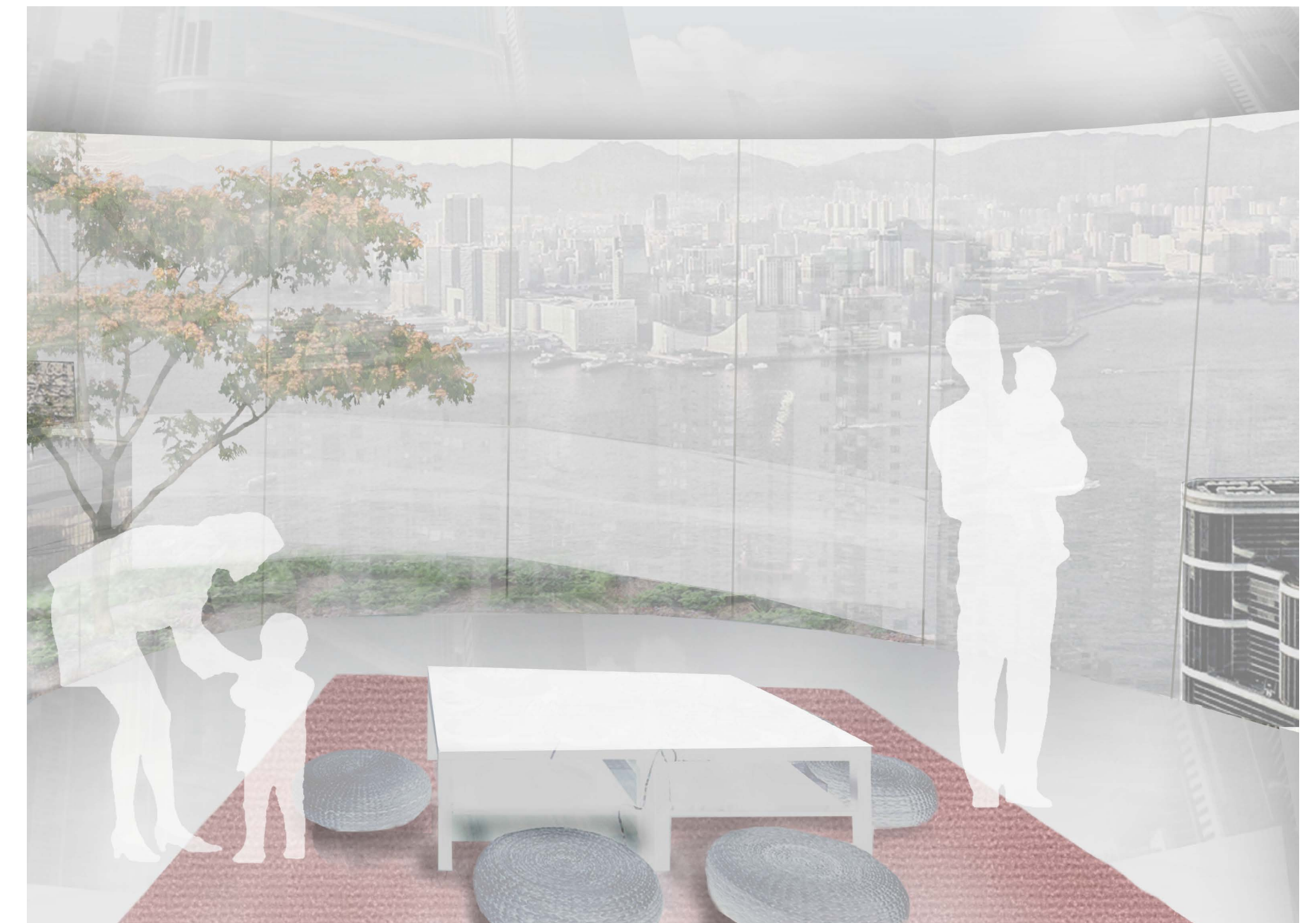
23 KRS 1:400

5 m 10 m 30 m

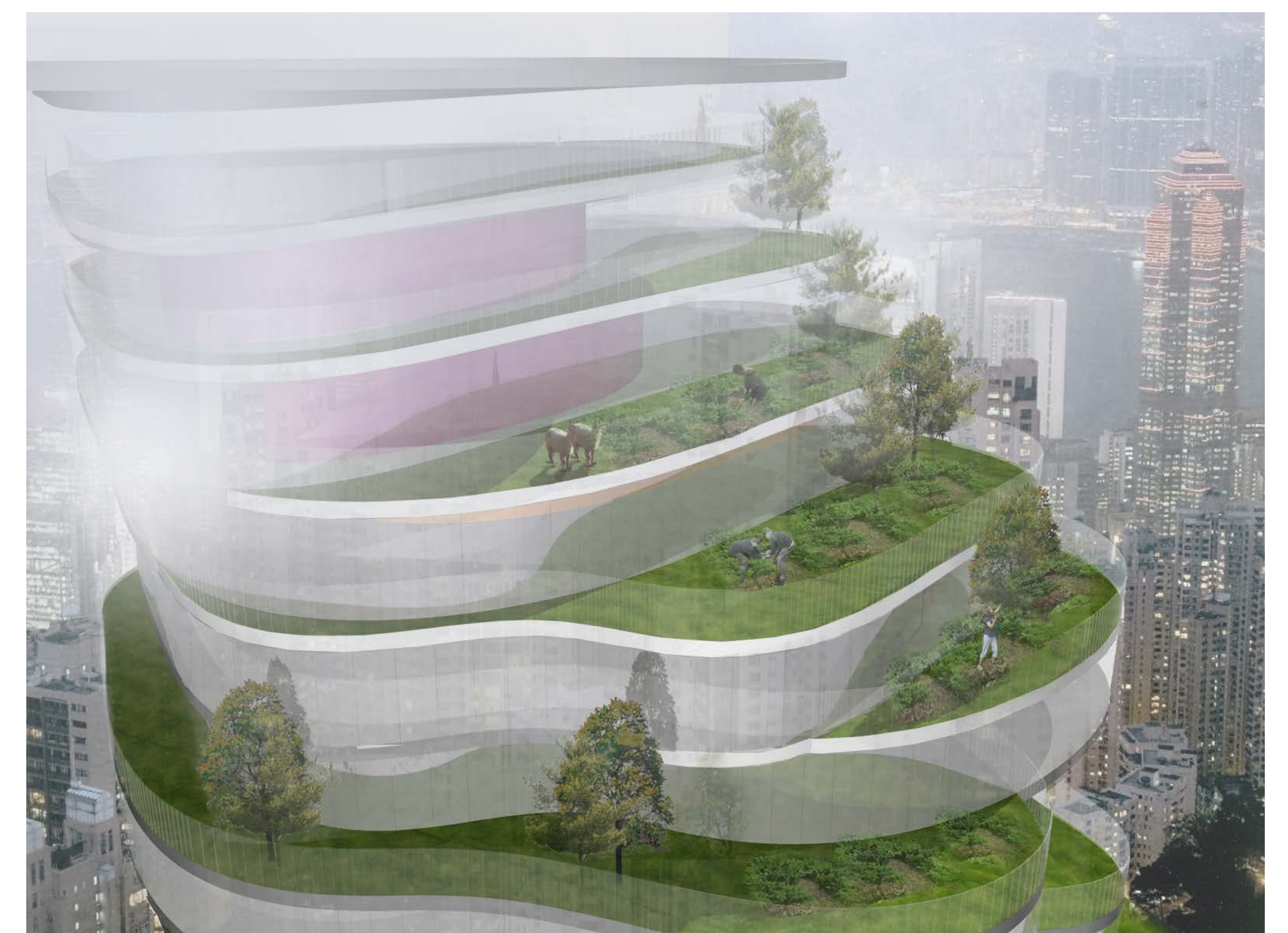


24 KRS 1:400

5 m 10 m 30 m



näkymä asunnon sisältä



terassoidut puutarhat

LIITE 6

arcology skyscraper

5/5

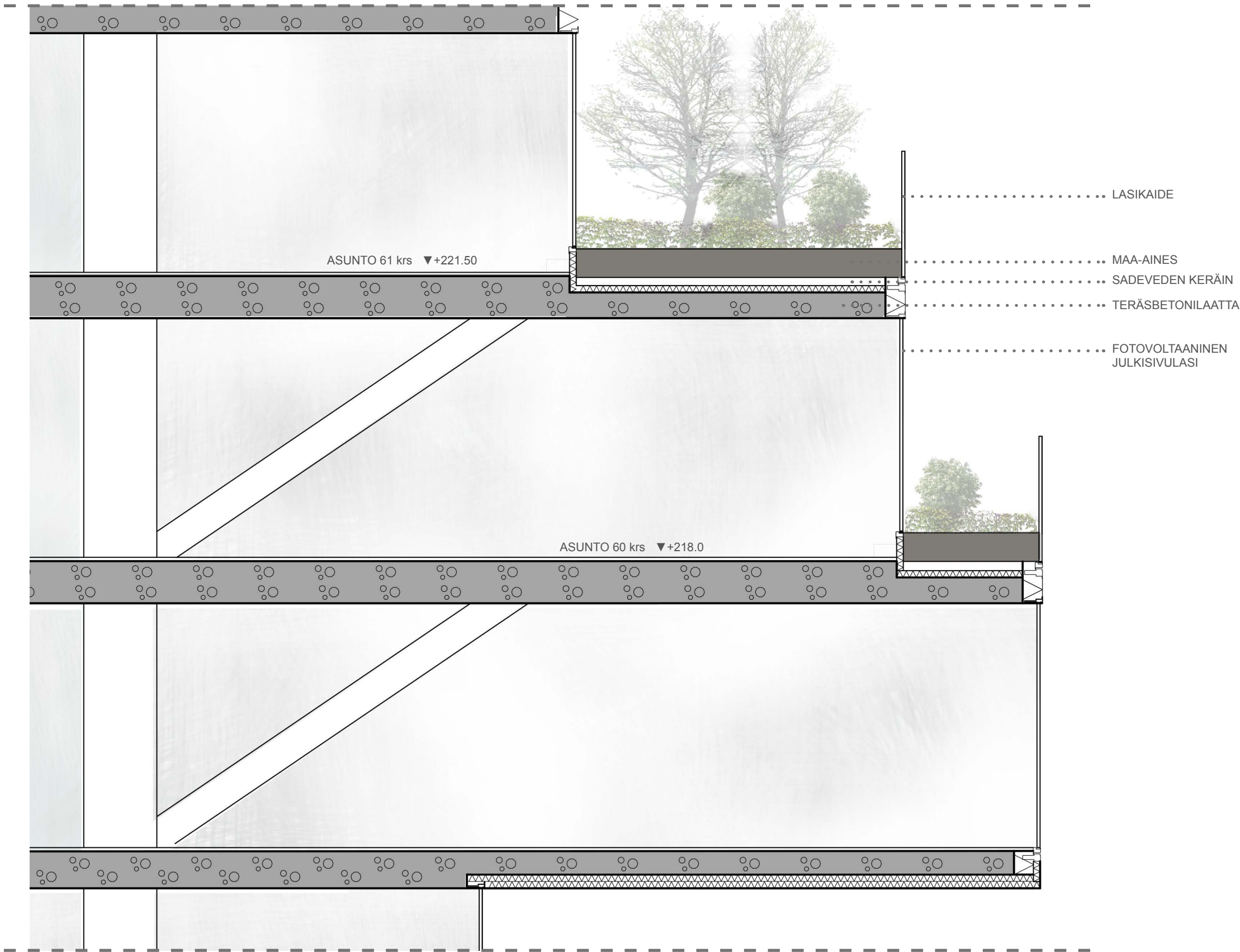
hong kong china

diplomityö - TTY arkkitehtuurin koulutusohjelma

syyskuu 2013

NEA TUOMINEN

TARKASTAJA: PROFESSORI HANNU TIKKA



OSALEIKKAUS 1:50

Kaupallisten kerrosten päällä 7-12. kerroksessa on toimisto- ja työtilaa. Toimistotilojen suunnittelussa kiinnitin huomiota niiden avoimuuteen ja muunnettavuuteen. Yksityiset huoneet takaavat kuitenkin mahdollisuuden keskittymiseen tai kokouksen pitoon. Toimistokerroksissa pinta-ala on suuri ja keskelle muodostuu pimeämpi alue, jota käytetään hyönteisviljelyyn ja aputiloina.

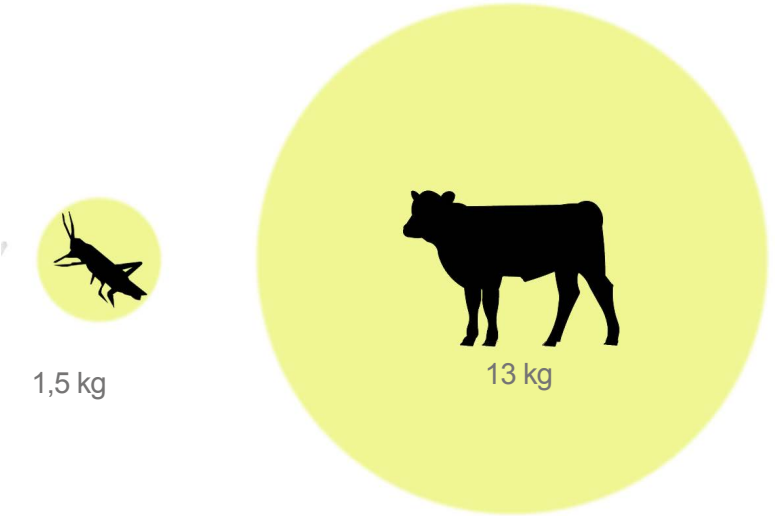
Ekologisuuden perusta luodaan liikkumiseen käytetyn energian minimoimisella. Monet palvelut ovat samassa rakennuksessa. Ruuantuotanto, jätteenkäsittely ja vedenpuhdistus- ja keräys toimii rakennuksen sisällä.

Tämän lisäksi energiaa kerätään rakenteellisin keinoin. Julkisivuissa käytetään photovoltaanista lasia, joka kerää auringon energiaa ja auringonvalon tuottamaa lämpöenergiaa vähennetään aurinkosuojana toimivilla ulokeilla ja puustolla sekä lasin auringonvaloa kontrolloivalla pinnoitteella.

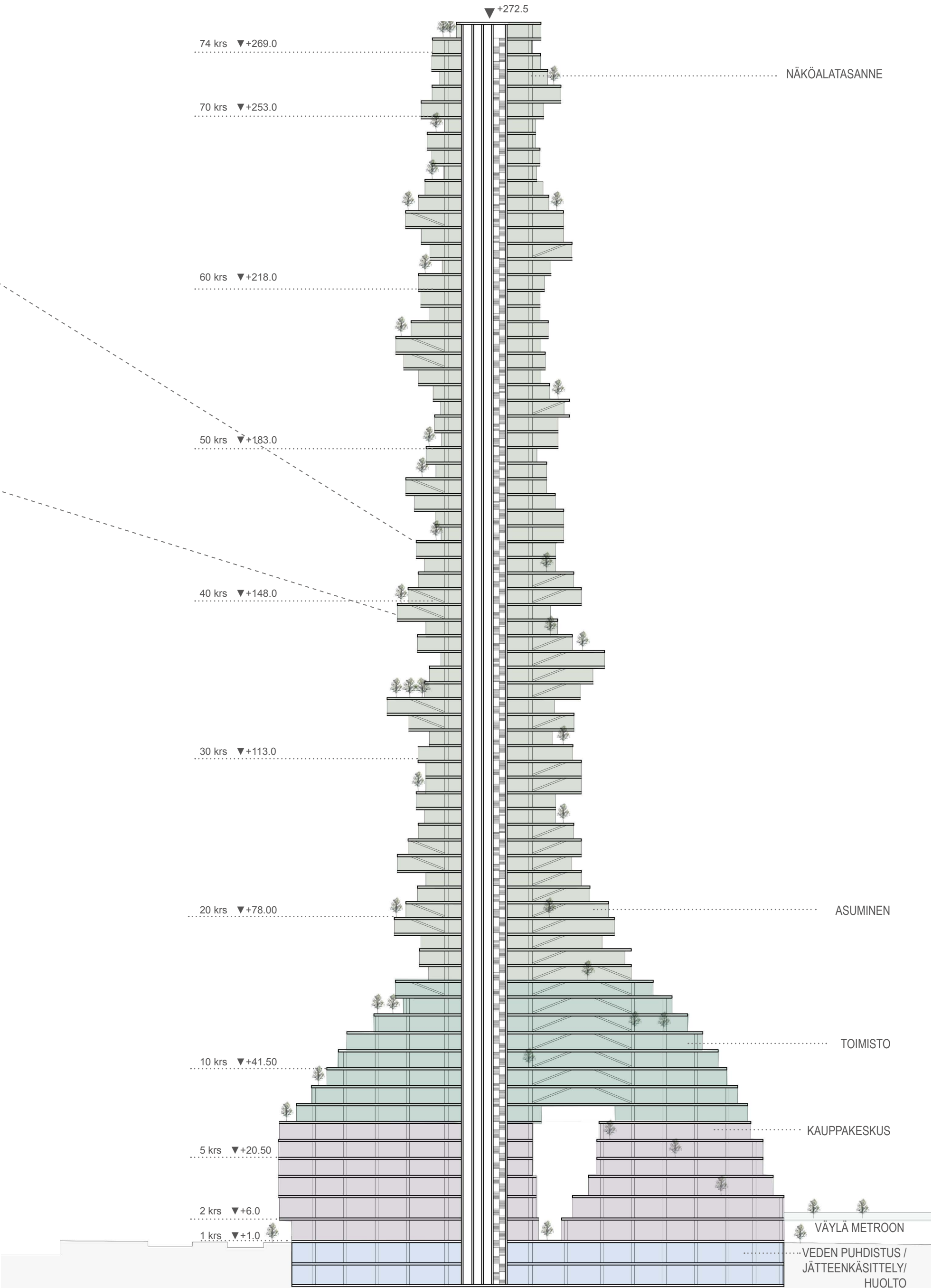
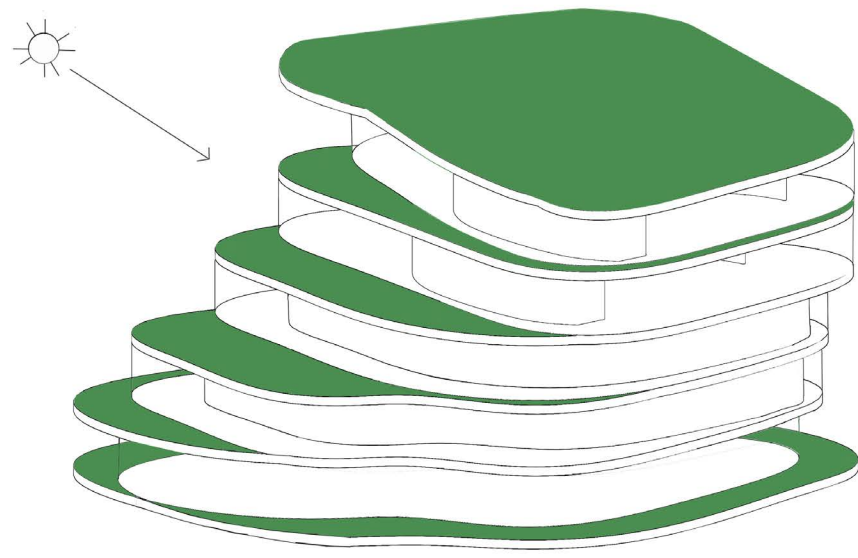
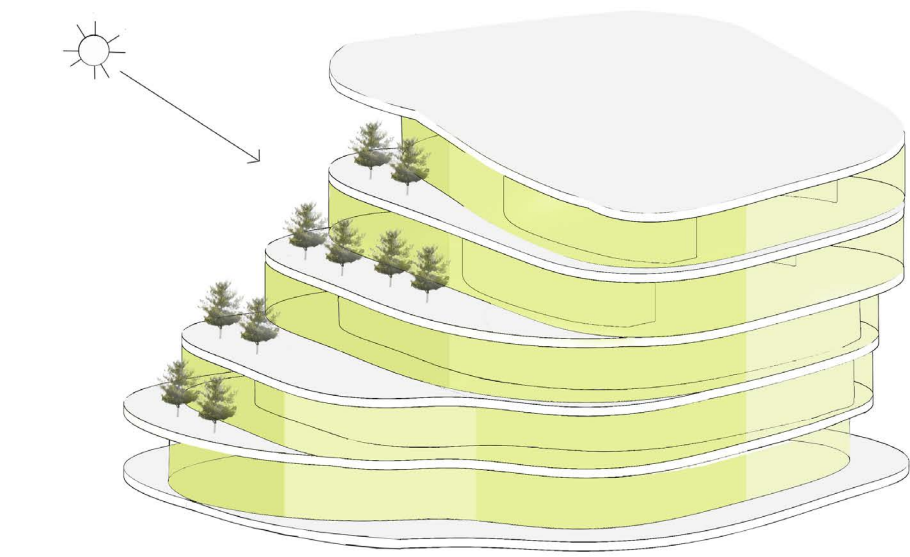
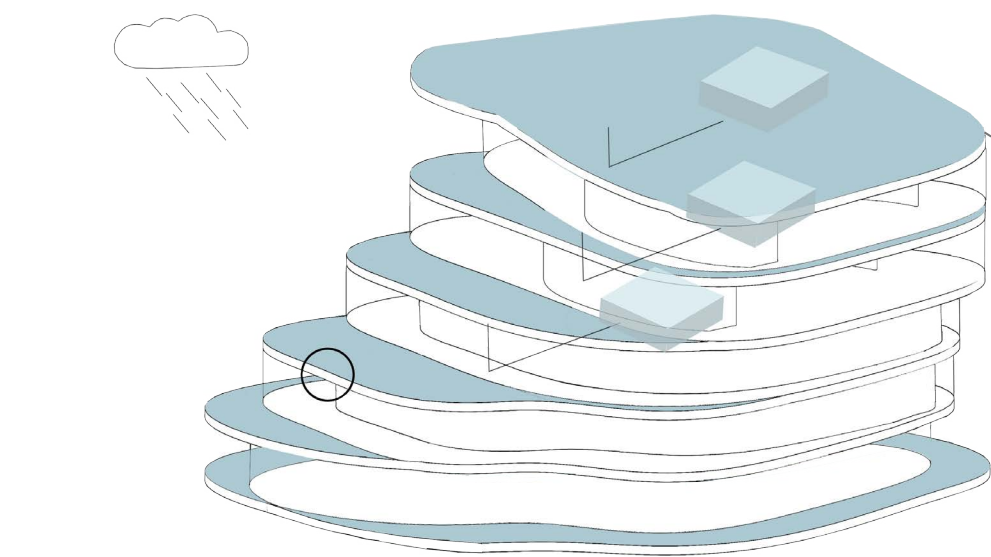
Puutarhojen maamassa tasoittaa rakennuksen sisäisiä lämpötilan vaihteluita pitäen rakennuksen viileinä päivällä ja lämpiminä yöllä. Puutarhoina toimivat parvekkeet ovat alttiina sadevedelle ja keräävät sitä rakennuksen käyttöön. Sadevettä voidaan käyttää harmaanvetenä sekä puhdistamon kautta käytettynä hanavetenä.

Ideoin rakennusta, jolla voidaan vähentää liikkumiseen käytettyä energiaa luomalla mahdollisimman omavaraisen yhteisön rakennuksen sisään. Jakamalla tämä yhteisö pienempiin yhteisöihin, jotka toimivat kussakin kerroksessa, vähentäisi liikennettä myös rakennuksen sisällä. Ideana oli, että jokaisen kerroksen asukkaat muodostavat yhteisön, joka huoltaa omaa puutarhaansa ja kasvihuonettaan ja pitävät jätteen määrän minimissä kierrättämällä orgaaniset jätteet kompostiin, josta taas tuotetaan multaa puutarhaan. Jokainen kerros kerää sadevettä parvekkeen kattamattomalta osalta ja käyttää sitä harmaana vetenä talouksissa ja puutarhan kasteluun. Vain juomavesi joudutaan pumpaamaan ylös kellarikerrosten veden puhdistamosta.

Yksi innovaatio oli käyttää proteiinin tuotantoon hyönteisviljelyä, joka sopii hyvin yhteen korkeaan rakentamisen kanssa. Hyönteiskasvatus tarvitsee vain vähän valoa ja se toimii vain murto-osalla ravinnosta, jota esim. naudanlihan tuotannossa tarvitaan. Tarvikkeiden kuljetus hisseissä olisi hankalaa, joten hyönteisviljelyn kompaktius on näin ollen ideali korkean rakentamisen yhteydessä. 13 kg muonaa tarvitaan 1 kg naudanlihaproteiinin tuottamiseen, kun taas yhden hyönteisproteiinikilon tuottamiseen tarvitaan vaan noin 1,5kg muonaa.



Kaavio rakennuksen ekologisuudesta. Sadevesi kerätään kattamattomilta terasseilta jokaisen kerroksen vesitankkeihin. Auringonsäteilyä estetään puustolla ja varjostavilla ulokeilla ja lisäksi aurinkoenergiaa kerätään fotovolttaanisen lasin avulla. Terrassipuutarhojen maa-aines sitoo lämpöenergiaa ja tasapainottaa rakennuksen lämpövaihtelua.



LEIKKAUS A.A 1:800

